

**Abhängigkeit postoperativer
Komplikationen vom Körpergewicht
der Patienten**

von

Karlheinz Galli

aus Rothenburg ob der Tauber



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546220_0081

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
(Direktor: Prof. Dr. med. G. Hegemann)

Abhängigkeit postoperativer Komplikationen vom Körpergewicht der Patienten

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
dem Fachbereich Medizin
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Karlheinz Galli

aus Rothenburg ob der Tauber

Gedruckt mit Erlaubnis des Fachbereichs Medizin
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. E. Rügheimer
Referent: Priv.-Doz. Dr. K. Schwemme
Korreferent: Prof. Dr. G. Hegemann
Tag der mündlichen Prüfung: 17. Mai 1976

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A Einleitung	3
B Hauptteil	
I. Methodik	11
II. Ergebnisse	17
1. Verteilung der männlichen und weiblichen Patienten auf Gewichtsklassen	17
2. Häufigkeiten von Männern und Frauen innerhalb von Altersklassen	19
3. Häufigkeiten von Normal-, Über- und Untergewichtigen innerhalb von Altersklassen	21
a. Übergewichtige / Normalgewichtige	21
b. Untergewichtige / Normalgewichtige	22
4. Häufigkeiten von Erwachsenen mit und ohne postoperative Komplikationen in den Gewichtsklassen	24
5. Häufigkeiten von Männern ohne postoperative Komplikationen und Männern mit postoperativen Komplikationen in den Gewichtsklassen	26
6. Häufigkeiten von Frauen ohne postoperative Komplikationen und Frauen mit postoperativen Komplikationen in den Gewichtsklassen	28
7. Häufigkeiten der Patienten ohne und mit postoperativen Komplikationen in Altersgruppen	30
8. Häufigkeit der Komplikationen in den einzelnen Krankheitsgruppen	32
9. a. Häufigkeit der benignen Erkrankungen innerhalb von Alterskategorien	36
b. Häufigkeit der malignen Erkrankungen innerhalb von Alterskategorien	37

10. Diagramm der mittleren Körpergewichte der Krankheitsgruppen, nach Komplikationen und Nichtkomplikationen aufgeteilt, und prozentualer Anteil der Komplikationen an den jeweiligen Gruppen 38
11. Vergleich des mittleren Körpergewichts von Männern (Frauen) ohne postoperative Komplikationen und Männern (Frauen) mit postoperativen Komplikationen 39
12. Vergleich des mittleren Körpergewichts der Gruppen mit postoperativen Komplikationen mit den Gruppen ohne Komplikationen innerhalb der einzelnen Krankheitsgruppen 42
13. Vergleich des mittleren Körpergewichts von Männern (Frauen) mit postoperativen Komplikationen mit dem mittleren Körpergewicht von Männern (Frauen) ohne postoperative Komplikationen innerhalb der Gruppe der malignen, bzw. benignen Erkrankungen 47
14. Vergleich des mittleren Körpergewichts von Männern (Frauen) mit malignen Erkrankungen mit dem mittleren Körpergewicht von Männern (Frauen) mit benignen Erkrankungen 49
15. Postoperative Todesfälle und Wundheilungsstörungen 51
16. Vergleich des mittleren Gewichts von Frauen ohne postoperative Komplikationen mit jenem von Frauen mit Komplikationen innerhalb der Krankheitsgruppe Cholelithiasis und der Altersgruppe 41-50 Jahre 58

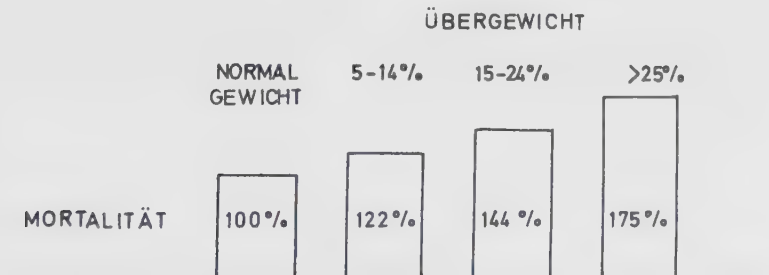
	Seite
C Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse	59
1. Die postoperativen Komplikationen sind abhängig vom Alter der Patienten	59
2. Die postoperativen Komplikationen sind abhängig vom Geschlecht der Patienten	59
3. Die postoperativen Komplikationen sind abhängig von der Dignität des operierten Leidens	60
4. Zur Frage der Abhängigkeit postoperativer Komplikationen vom präoperativen Körpergewicht des Patienten	60
D Anhang	63
Literaturverzeichnis	63
Gewichtstabellen	66

A Einleitung

Seit langem ist der Einfluß der Übergewichtigkeit auf das Entstehen und den Verlauf einer ganzen Reihe von Erkrankungen bekannt. Die ersten zuverlässigen Arbeiten über dieses Problem waren rein statistische Korrelationen zwischen Übergewicht und der Häufigkeit des Auftretens bestimmter Erkrankungen, die von amerikanischen Versicherungsgesellschaften erstellt wurden.

So berichtet z.B. die Metropolitan Life Insurance Company in einer 1960 von H.Marks veröffentlichten Statistik über eine Mortalitätsrate von übergewichtigen Versicherungsnehmern von 149% (177%) bei kardio-vaskulär-renalen Erkrankungen, 383% (372%) bei Diabetes mellitus, 249% (147%) bei Leberzirrhose, 223% (195%) bei Appendicitis und 206% (284%) bei Gallensteinleiden. Der erste Wert entspricht jeweils der Mortalitätsrate bei Männern, der Wert in Klammern der Rate bei Frauen. Bezogen sind die Werte auf eine Mortalitätsrate von 100% bei Personen, die nicht als übergewichtig eingestuft wurden (17). Eine von Dublin und Lotka für eine amerikanische Lebensversicherung 1936 aufgestellte Statistik zeigt Abb.1 (zitiert nach U.Gottstein (9)), wobei das Normalgewicht allerdings nicht definiert wurde.

Einfluß der Fettleibigkeit auf die Mortalität



Die Adipositas, zu jener Zeit meist noch als eigenständiger, d.h. selbst Krankheiten verursachender Faktor verstanden, bekam mit der Einsicht in die multifaktorielle Genese z.B. der kardio-vaskulären Erkrankungen oder der Stoffwechselkrankheiten immer mehr den Charakter des potenzierenden oder Manifestationsfaktors.

So erklärten etwa Keys et al. 1972 im Rahmen einer internationalen prospektiven Studie, daß Übergewicht keinen unabhängigen Risikofaktor für die Entwicklung ischämischer Herzkrankheiten darstelle, sondern nur indirekt mit der Ausbildung dieser Erkrankungen korrelierbar sei, das Bindeglied sahen sie in der Hypertonie (S.Heyden nach Keys et al. 12 und 15, 26):

60% der extrem übergewichtigen Personen dieser Studie waren Hypertoniker, 86% der ischämischen Herzerkrankungen waren in der stark übergewichtigen Gruppe von Männern zu finden (10% über dem Soll-Gewicht).

Erstaunlicherweise scheint aber die Häufigkeit des Myokardinfarkts nicht vom Körpergewicht abhängig zu sein (14,13), es besteht jedoch eine deutliche Korrelation zwischen Übergewicht und Angina pectoris. Auch scheint es von Bedeutung zu sein, ob die Adipositas schon in der Jugend bestand oder ob sie sich erst nach dem 20.Lebensjahr entwickelt hatte (Heyden et al. 1971). Daß die Hypertonie zu einer erheblichen Steigerung der Häufigkeit des Myokardinfarkts und der Mortalitätsrate führt und außerdem einen Schrittmacher der Myokardinsuffizienz darstellt, darüber gibt es keinen Zweifel (1,3,12,25,26,28).

Eine ähnliche Rolle scheint das Übergewicht bei einigen Stoffwechselstörungen zu spielen. So wird die Glukosetoleranz sowohl von chronischen Leber- und Nierenerkrankungen, akuten Streßsituationen, Schwangerschaften, Gicht etc. als auch von der Adipositas beeinflußt (32).

B.Willms bezeichnet die Fettsucht als den bedeutendsten aller Manifestationsfaktoren. Beim übergewichtigen Erwachsenen-diabetiker sei das Plasma-Insulin gegenüber der Norm erhöht, weise jedoch auf Glukosereiz hin einen verzögerten Anstieg auf ("Sekretionsstarre"). Die erheblich höhere Morbiditäts- und Mortalitätsrate der Diabetiker ist bekannt. Der Diabetes mellitus steht in der Rangordnung der Risikofaktoren (Framingham-Studie) gleich hinter der Hypertonie. Nach Heyden (1969) tritt die Hypercholesterinämie, die in der Framingham-Studie als Risikofaktor Nr.1 bezeichnet wird, bei Übergewichtigen ebenfalls signifikant häufiger auf (übrigens auch bei Hypertonikern). Dasselbe gilt für die Triglyzeride.

Welche Kausalzusammenhänge bei den bisher genannten Risikofaktoren bestehen und wie die Adipositas in dieses Gefüge eingreift, ist im einzelnen noch ungeklärt. Ein genereller Zusammenhang zwischen Übergewicht und Mortalität steht jedoch außer Frage (27).

Unmittelbarer einzusehen ist der Einfluß der Adipositas auf die Lungenfunktion. So berichten M.Scherrer und D.Lichti (24) bei 183 Adipösen mit einem Gewicht von mehr als 100kg 68% broncho-obstruktive Störungen gefunden zu haben (Zeichen eines Bronchialasthmas, Asthmabronchitis, Emphysem). Selbst bei nicht obstruktiven Obesen zeigte sich eine Verminderung des expiratorischen Reservevolumens und des Residualvolumens, weiterhin eine erniedrigte expiratorische Atemlage. "Bei elf nicht obstruktiven Obesen wurden die arteriellen Blutgase flach liegend und stehend gemessen: In flach liegender Stellung wurde eine normokapnische Ruhehypoxämie aufgedeckt." ... "Durch den Zwerchfellhochstand atmet der Obese auf einer Atemlage, die um ein bis zwei Liter tiefer in Richtung Exspirium liegt

als diejenige des Normalgewichtigen." Durch das Zusammenpressen des basalen Alveolarraumes kommt es zur Einengung der Bronchioli, die das Obstruktivsyndrom der Obesen auslösen könnte. Hier finden auch Beimengungen von unvollständig arterialisiertem Blut statt.

Diese kurz skizzierte pathogenetische Bedeutung der Adipositas für eine Reihe von Krankheiten hat auch die Vermutung nahegelegt, daß der übergewichtige Patient mit jeder Operation ein größeres Risiko eingeht, erkennbar etwa daran, daß postoperative Komplikationen bei ihm häufiger auftreten als beim Normalgewichtigen. In der Fachliteratur findet man jedoch über dieses Thema erstaunlicherweise nur sehr wenige Untersuchungen. Ein Zusammenhang postoperativer Komplikationen mit dem Übergewicht wird entweder überhaupt nicht erwähnt (z.B. 6,11, 16) oder er wird behauptet, ohne eine andere Begründung als die der Erfahrung anzuführen.

Üblicherweise spielen andere Faktoren die führende Rolle bei der Suche nach den Ursachen für postoperative Komplikationen. So berichtet etwa G.Esser (7), daß den postoperativen, pyogenen Infekten nach Gallenoperationen meist intraoperative Mißgeschicke oder eitrige Operationsbefunde vorausgingen. "Allen subhepatischen Abszessen, vielen Cholangiosfällen und Platzbäuchen lag eine unzureichende Drainage entweder mit einem zu dünnlumigen Drain oder falscher Drainagetechnik zugrunde." ... "Unerkannten Gallenwegsverletzungen folgt die Gallenfistel, oft der subhepatische Abszeß und letztlich die Gallengangsstriktur mit eitriger Cholangitis."

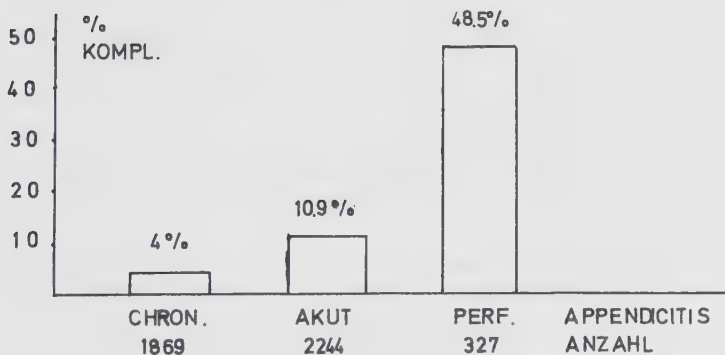
H.J.Streicher (29) setzt die Komplikationsrate in Beziehung zum Alter des Patienten, zur Schwere der Risikofaktoren und der Erfahrung des Operateurs. Die Risikofaktoren wurden aber nicht aufgeschlüsselt oder deren Auswirkung statistisch erfaßt. Die Wundinfekte, die häufigste Komplikation nach den von

Streicher besprochenen Darmoperationen, traten am häufigsten nach Eingriffen am Dickdarm (23%) und am seltensten bei Herniotomien (1%) auf. Die postoperativen Insuffizienzen des Dünndarms seien meist die Folge von zu sparsamen Resektionen bei Enterocolitis regionalis Crohn oder technischer Fehler, wie z.B. Fassen des Darms beim Bauchdeckenverschluß, zu weite Skelettierung etc..

H.C.Bünthe führt die relativ häufigen Nahtinsuffizienzen bei der Ösophagojejunostomie auf mechanischen Zug, Fehlen des Peritonealüberzugs, hypoplastische Ösophaguswand, Tumordinfiltration oder allgemeine Altersveränderungen zurück (4).

F.W.Gierhake (8) zeigt, daß postoperative Wundheilungsstörungen vom Grad der bakteriellen Kontamination abhängig sind:

Abb.2



Gierhake konnte weiterhin nachweisen, daß die Zahl der Infektionen mit dem Alter der Patienten anwächst.

Zu zeigen war: Die postoperativen Komplikationen werden in der Regel in Beziehung gesetzt zur Schwere des Befunds, zum Schwierigkeitsgrad der durchgeführten Operation, zur Erfahrung des

Operateurs und eventuell zu einem meist nicht näher aufgeschlüsselten Allgemeinzustand des Patienten.

M.Allgöwer (2) weist zwar auf die Adipositas (und das Alter) als Risikofaktoren für den chirurgischen Patienten hin, begründet dies aber lediglich mit den besonderen pulmonalen Problemen der Adipösen.

Die folgenden Arbeiten befassen sich nun direkt mit dem Thema postoperativer Komplikationen in Abhängigkeit vom Übergewicht. Pemberton und Manax (22) untersuchten 1970 400 Patienten, die zwischen 1965 und 1969 cholecystektomiert worden waren. Als übergewichtig wurden Frauen bezeichnet, deren Körpergewicht über 175 pounds (79,5 kg) lag und Männer, die mehr als 200 p. (90,8 kg) wogen. Das Ergebnis ist überraschend:

"Die durchschnittliche Komplikationsrate betrug 42% bei weiblichen Patienten, die weniger als 175 p. (79,5 kg) wogen und 31% bei jenen über 175 p.. Männer, die unter 200 p. (90,8 kg) wogen, hatten eine Komplikationsrate von 36% im Vergleich zu 28% bei Männern über 200 p.. Keiner der Patienten, die mehr als 200p. wogen, bekam postoperativ kardiale Arrhythmien, eine Thrombophlebitis, eine Lungenembolie, einen Myokardinfarkt oder Streß-Ulcera, während bei mehreren Patienten der niedrigeren Gewichtsklassen zwei oder mehrere dieser Komplikationen auftraten."

Auch bei einem Vergleich der Häufigkeiten bestimmter Komplikationen (Atelektasen, Pneumonie, Wundinfektionen, Harnwegsinfekte, Sonstige) waren lediglich die Wundinfektionen mit 10% bei übergewichtigen Frauen deutlich höher als bei Nichtübergewichtigen (4%), während die nichtübergewichtigen Männer 8% und die Übergewichtigen überhaupt keine Wundinfektionen aufwiesen. Da diese Komplikationsraten statistisch nicht signifikant unterschiedlich waren, schlossen die Autoren, daß Übergewichtigkeit per se keinen Einfluß auf die postoperative Morbidität und Mortalität hat.

Die 1972 von R.W.Postlethwait, W.D.Johnson und Durham veröffentlichte Arbeit (23) befaßt sich mit den Auswirkungen des Übergewichts, der Hypertonie und des Diabetes mellitus auf die Häufigkeit einiger ausgewählter postoperativer Komplikationen (Thrombophlebitis, Pneumonie, Atelektasen, Wundinfektionen, Exitus) von 2819 Patienten, die wegen eines Duodenalgeschwürs operiert wurden. Als übergewichtig galten Patienten, welche 35 p. (15,8 kg) und mehr über dem Idealgewicht lagen, was für 124 Patienten zutraf. Verwandt wurde die Idealgewichtstabelle der Metropolitan Life Insurance Company. Die Gruppe der Übergewichtigen zeigte eine Tendenz zu häufigeren postoperativen Thrombophlebitiden ($p = 0,07$).

Pneumonien traten bei Adipösen(nicht signifikant)seltener auf, aber sie entwickelten häufiger Atelektasen (bei $p \approx 0,1$ ist allerdings auch hier nur eine Tendenz zu vermuten).

Die Anzahl der postoperativen Wundinfektionen war bei Adipösen signifikant erhöht ($p < 0,04$). Die Häufigkeit des postoperativen Exitus folgt bei adipösen Patienten dem gleichen allgemeinen Trend wie die anderen Komplikationen ($p \approx 0,1$).

Insgesamt konnte auch diese Untersuchung (Wundinfektionen ausgenommen) keine signifikant höhere Komplikationsrate bei Übergewichtigen, chirurgischen Patienten finden, eine Tendenz in diese Richtung machen die Ergebnisse jedoch wahrscheinlich. Über einen Vergleich von 222 Fällen ohne und 105 Fällen mit postoperativen Lungenkomplikationen nach einfacher Cholecystektomie wird von Gould berichtet (zitiert nach Hamelmann und Grabiger (10)). Dabei ergab sich ein eindeutiger Einfluß des Grades der Fettleibigkeit auf die Häufigkeit der postoperativen Lungenkomplikationen. Von den Operierten ohne Komplikationen hatten 55% ein Übergewicht von mindestens 10% und 31% ein Übergewicht von 20% und mehr. Bei der Gruppe mit Komplikationen hatten 70% ein Übergewicht von 10% und 55% ein Übergewicht von 20% und mehr.

Barker weist ebenfalls in einer Untersuchung von 1941 auf einen Zusammenhang zwischen Übergewicht und postoperativen Thrombosen und Embolien hin. Bei Patientinnen mit einem Körpergewicht von über 200 p. (90,8 kg) entstanden nach abdominaler Uterus-exstirpation nahezu doppelt so häufig Thrombosen und Embolien wie bei Patienten, deren Körpergewicht unter 200 p. lag (zitiert nach H.H.Marks (18)).

Die Operation am adipösen Patienten ist für den Chirurgen wegen der Dicke der Bauchdecken und der Fülle intraabdominellen Fettes häufig unübersichtlicher und technisch schwieriger durchzuführen als beim normal- oder gar untergewichtigen Patienten, zudem ist die Operationsdauer in der Regel länger. Auch dem Anästhesisten läßt der Adipöse mehr Probleme auf (21, 31).

Diese Tatsachen, zusammen mit den Ergebnissen der bisherigen Arbeiten über die Beziehung zwischen Adipositas und postoperativer Komplikation lassen vermuten, daß die Häufigkeit der postoperativen Komplikationen vom präoperativen Körpergewicht der Patienten abhängig ist.

Am Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen sollte geprüft werden, ob Adipositas tatsächlich einen Risikofaktor darstellt. Es wurde außerdem der Einfluß von Alter und Geschlecht der Patienten und der Dignität der Erkrankung auf die Häufigkeit der postoperativen Komplikationen untersucht.

B I. Methodik

Vom 31. Dezember 1972 (das Datum wurde willkürlich gewählt) an zurückgehend wurden 1000 fortlaufende Krankenblätter von Patienten entnommen, die sich einer Bauchoperation unterzogen hatten.

Wegen ungenügender Angaben wurden 23 Krankenblätter ausgeschlossen. Das tatsächlich bearbeitete Material bestand in 977 Krankenblättern . Von jedem Patienten wurde erfaßt: Krankenblattnummer, Geschlecht, Alter, Größe, Gewicht, definitive Diagnose Therapie und postoperative Komplikationen. Die 977 Patienten teilten sich in 428 Männer, 401 Frauen und 148 appendektomierte Kinder. Je nach Operationsindikation wurden die Erkrankungen in folgende Gruppen eingeteilt:

1. Appendicitis, alle Formen
dazu: Ovarialcysten, Meckel Divertikel
Anzahl: 291
2. Cholelithiasis
dazu: Choledocholithiasis, Cholecystitis, Gallenblasenhydrops und Empyem, benigne Papillenstenose
Anzahl: 192
3. Magen- und Zwölffingerdarmerkrankungen, gutartig
dazu: Duodenalstumpfsuffizienz, Anastomosenuleus, Zollinger-Ellison Syndrom
Anzahl: 173
4. Rektumkarzinom
Anzahl: 63
5. Magenkarzinom
Anzahl: 56

6. Pankreaserkrankungen, gutartig
Anzahl: 50
7. Sigmakarzinom
Anzahl: 28
8. Jejunum- und Ileumerkrankungen, gutartig
dazu: Bridenileus des Dünndarms
ohne Morbus Crohn
Anzahl: 26
9. Adipositas
Anzahl: 25
10. Colonkarzinom (ohne Sigma)
Anzahl: 24
11. Dickdarmerkrankungen, gutartig
dazu: Bridenileus des Dickdarms, Anus-praeter Rückverlagerung
ohne: Colitis ulcerosa
Anzahl: 22
12. Morbus Crohn und Colitis ulcerosa
Anzahl: 16
13. Pankreaskarzinom
Anzahl: 11

Geordnet nach ihrer Häufigkeit sind folgende Komplikationen aufgetreten:

1. Wundinfektionen (vom Serom bis zum Abszeß):	59
2. Subphrenische und andere intraabdominelle Abszesse:	18
3. Nahtinsuffizienzen:	14
4. Nachblutungen:	10
5. Ileus (mechanischer und paralytischer, ohne Ileus mit Todesfolge):	6
6. Anastomosenstenose nach Magenresektion:	5
7. Abszeß im Bereich der Drainage:	4
8. Tracheobronchitis, akut:	4
9. Pneumonie:	3
10. Streßulcus:	2
11. Pleuraerguß:	2
12. Harnwegsinfekt:	2
13. Thrombophlebitis:	2
14. Dickdarmfistel:	2
15. Dünndarmfistel:	2
16. Subileuszustände:	2
17. Ösophagusvarizenblutung:	1
18. Platzbauch:	1

24 Patienten verstarben postoperativ.

Als Grundlage für die Einstufung des individuellen Körpergewichts von Erwachsenen wurde die von der "Metropolitan Life Insurance Company" errechnete Idealgewichtstabelle verwandt (20). Das Idealgewicht ist dort definiert als das (statistisch ermittelte) Gewicht mit der höchsten Lebenserwartung. In der Tabelle wird zwischen leichtem, mittelschwerem und schwerem Körperbau unterschieden. Da eine solche Differenzierung bei der Auswertung von Krankengeschichten jedoch nicht möglich ist, wurden die Gewichte für den mittelschweren Körperbau als Idealgewichte herangezogen (siehe Tabellen im Anhang). Für Kinder und Jugendliche (bis einschließlich 19. Lebensjahr) diente als Grundlage das "Somatogramm von Säuglingen, Klein- und Schulkindern sowie Jugendlichen" von Vogt (30). Das Gewicht von Jugendlichen, deren Körpergröße in dem Somatogramm nicht mehr angegeben war, wurde nach der Erwachsenentabelle eingestuft.

Statistische Methoden

Die Testverfahren wurden folgenden Büchern entnommen:

- Grundlagen der Statistik von Clauss/Ebner (5)
- Statistik programmiert von Mc Collough/Atta (20).

Die Verfahren sollen hier nur kurz skizziert werden.

1. Mittelwertsvergleich (F-Test, t-Test)

Der Mittelwertsvergleich anhand des F-Tests und des t-Tests ermöglicht eine optimale Ausnutzung der vorhandenen Information (alle individuellen Körpergewichte gehen in den Test ein) und ist vor allem für kleine Stichproben ($n < 30$) anwendbar. Die gemessene Variable (Körpergewicht) muß stetig sein, was in unserem Fall zutrifft.

a. Ermittlung der Varianzen (Streuung der Stichproben)

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{i=n} (x_i - \bar{x})^2$$

s^2 = Varianz

n = Anzahl der Merkmale

$\bar{x}_i$ = Individualwert = Idealgewicht/Individualgewicht

$\bar{x}$ = mittlerer Individualwert der Stichprobe

b. Überprüfung auf Varianzunterschiede (F-Test)

$$F = \frac{s_2^2}{s_1^2} \quad \text{wobei } s_1^2 \geq s_2^2$$

Freiheitsgrade (df) = $n - 1$

Der so ermittelte F-Wert wird nun mit der F-Tabelle

(F-Verteilung) verglichen. Damit kann entschieden wer-

den, ob sich die beiden Varianzen signifikant unterschei-

den (= heterogene Varianzen) oder nicht (homogene Varianzen).

c. t-Test für homogene Varianzen

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{n_1 s_1^2 + n_2 s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \cdot \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

d. t-Test für heterogene Varianzen

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$df = \frac{1}{\frac{c^2}{n_1 - 1} + \frac{(1-c)^2}{n_2 - 2}}$$

$$\text{wobei:} \quad c = \frac{\frac{s_1^2}{n_1}}{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

Die t-Werte werden nun in der t-Tabelle (t-Verteilung, Student-Verteilung) unter dem entsprechenden Signifikanzniveau (1% / 5%) nachgeschlagen.

2. Kolmogorow-Smirnow-Test für zwei Stichproben

Bei diesem Test werden die vorliegenden Werte von zwei Stichproben in zwei Reihen mit gleichgroßen Kategorien eingeteilt. (Beispiel: Anzahl der Komplikationen in der Alterskategorie 21-25, 26-30, 31-35 etc. bei Männern -1.Stichprobe- und bei Frauen -2.Stichprobe-). Durch zwei verschiedene rechnerische Verfahren läßt sich nun unterscheiden, ob die Werte der einen Stichprobe signifikant größer sind als die der anderen (einseitige Fragestellung) oder ob ein signifikanter Unterschied in der Verteilung der Stichproben besteht (zweiseitige Fragestellung), wie z.B. in der Streuung, der Anordnung der Werte um den Häufigkeitgipfel oder der Schiefe der Verteilung. Welche Unterschiede in der Verteilung bestehen, wird jeweils durch die graphische Darstellung bestimmt.

3. Chi-Quadrat-Test (Vierfeldertafel)

Der Chi-Quadrat-Test ist ein einfacher Signifikanztest. Er eignet sich für Fälle, in denen Beobachtungen nach zwei oder mehreren diskreten Kategorien klassifiziert werden und als Häufigkeiten behandelt werden können.

Beispiel:

	mit Komplika- tionen	ohne Komplika- tionen	
Männer	A	B	A+B
Frauen	C	D	C+D
	A+C	B+D	

wobei: $A+B+C+D = N$ (Summe aller Häufigkeiten)

Die Prüfgröße χ^2 wird folgendermaßen berechnet:

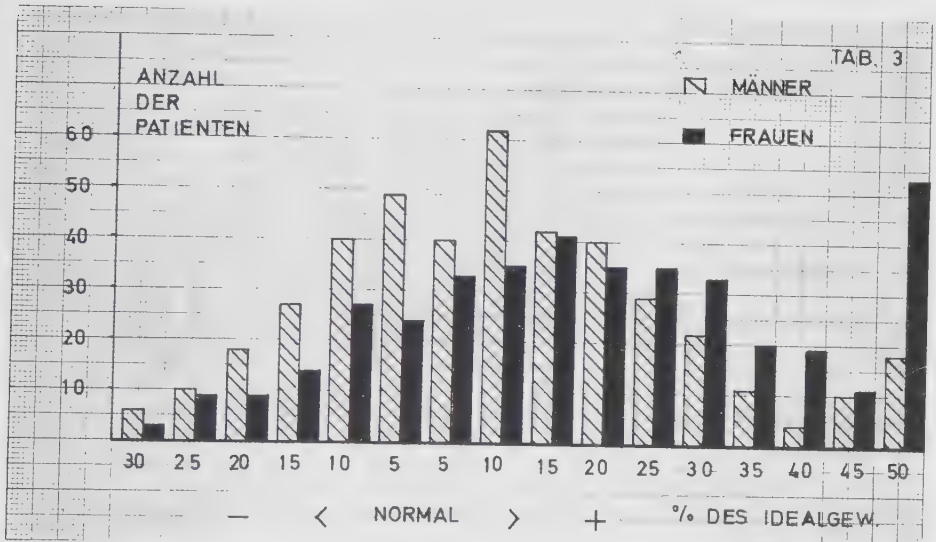
$$\chi^2 = \frac{N (AD-BC-N/2)^2}{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)}$$

χ^2 wird nun in der χ^2 -Tabelle mit dem entsprechenden Signifikanzniveau verglichen.

II. Ergebnisse

1. Verteilung der männlichen und weiblichen Patienten auf Gewichtsklassen

Da für die Einstufung des Körpergewichts von Kindern und Erwachsenen verschiedene Tabellen benutzt wurden, mußten auch alle weiteren Untersuchungen getrennt durchgeführt werden.



Anzahl der Frauen: 401

Anzahl der Männer: 428

Das Körpergewicht der Patienten erscheint auf der Abszisse als prozentuelle Abweichung vom jeweiligen Idealgewicht, verteilt auf Kategorien von 5%. Als Normalgewicht wird der Bereich von -10% bis +10% des Idealgewichts definiert, -10%, bzw. +10% stellen gleichzeitig die Grenzen zum Unter-, bzw. Übergewicht dar. Die Ordinate zeigt die Anzahl der Patienten in den

jeweiligen Kategorien.

Eine Besonderheit des Krankengutes an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen besteht darin, daß partielle Dünndarmausschaltungen bei ausgeprägter Adipositas vorgenommen werden. Dieser Umstand bedingt teilweise den erneuten Anstieg in der höchsten Gewichtsklasse (insgesamt 25 partielle Dünndarmausschaltungen). Zur Vereinfachung der graphischen Darstellung wurden zudem in der höchsten Gewichtsklasse die Patienten ab 50% Übergewicht zusammengefaßt.

Das Diagramm läßt die Verschiebung des Häufigkeitsgipfels um 10% bei Männern und um 15% bei Frauen vom Idealgewicht in Richtung Übergewicht erkennen.

Statistisches Ergebnis (Kolmogorow-Smirnow-Test)

- Einseitige Fragestellung: $\chi_e^1 = 35,14$ (empirischer Wert)
 $\chi_e^1 = 6,63$ für $p = 0,01$ (Tab.wert)
- Zweiseitige Fragestellung: $D_{\max} = 0,206$ (empirischer Wert)
 $D_\alpha = 0,113$ für $p = 0,01$ (Tab.wert)

Im Säulendiagramm finden sich Frauen in den höheren Gewichtsklassen häufiger als Männer. Mit der "einseitigen Fragestellung" des Kolmogorow-Smirnow-Tests läßt sich nachweisen, daß dieser Unterschied auf dem 1%-Niveau signifikant ist, da der errechnete (empirische) Wert χ_e größer ist als der Tabellenwert χ_e für $p = 0,01$. Die Wahrscheinlichkeit p für ein abweichendes Ergebnis ist demnach 1 : 100.

Auch die "zweiseitige Fragestellung" ergibt hier ein signifikantes Ergebnis, d.h. der errechnete (empirische) Wert $D_{\max}$ ist größer als der Tabellenwert D_α für $p = 0,01$. Das bedeutet, daß sich die Kurvenformen (Verteilung der Häufigkeiten auf die Gewichtsklassen) wesentlich voneinander unterscheiden.

In dem Diagramm der Frauen zeigt sich deutlich die breitere Streuung der Häufigkeiten und der langsamere Abfall im Übergewichtigen Bereich.

2. Häufigkeiten von Männern und Frauen innerhalb von Altersklassen

ANZAHL
DER
PATIENTEN

TAB. 4

■ FRAUEN
▨ MÄNNER

21- 26- 31- 36- 41- 46- 51- 56- 61- 66-
25 30 35 40 45 50 55 60 65 70

ALTER

Anzahl der Frauen: 401

Anzahl der Männer: 426

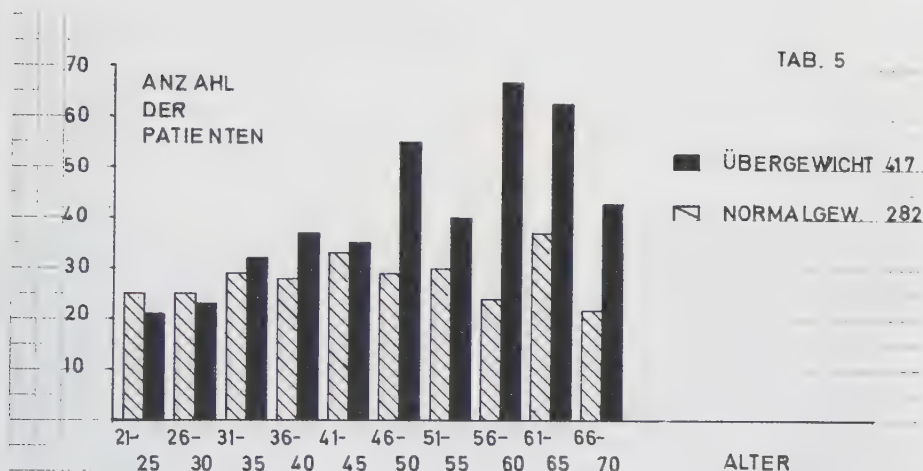
Die in der Untersuchung erfaßten erwachsenen Männer und Frauen wurden auf Altersklassen verteilt. Bei beiden Geschlechtern steigen die Häufigkeiten mit dem Alter langsam an. Der Häufigkeitsgipfel findet sich bei Männern in der Altersgruppe 56-60 Jahre, bei Frauen in der Altersgruppe 61-65 Jahre. Ein signifikanter Unterschied in der Verteilung von männlichen und weiblichen Patienten in Bezug auf das Alter besteht nicht.

Statistisches Ergebnis (Kolmogorow-Smirnow-Test):

- Einseitige Fragestellung: $\chi^2_c = 2,4$
 $\chi^2_c = 2,71$ für $p = 0,10$
- Zweiseitige Fragestellung: $\hat{D}_{\max} = 0,054$
 $\alpha = 0,095$ für $p = 0,05$

3. Häufigkeiten von normal-, Über- und untergewichtigen innerhalb von Altersklassen

a.



Anzahl der Normalgewichtigen: 282

Anzahl der Übergewichtigen : 417

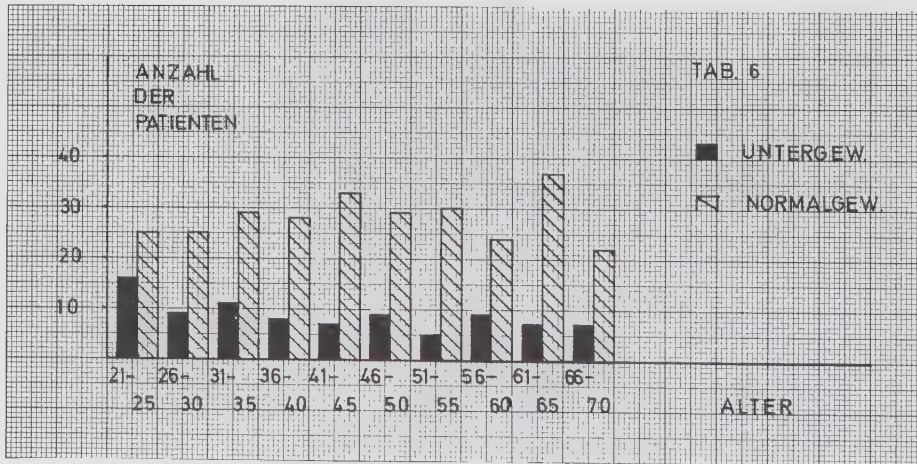
Während die Zahl der Normalgewichtigen in der Stichprobe mit dem Alter kaum ansteigt, ist bei den übergewichtigen eine steile Zunahme der Häufigkeit (Gipfel in der Altersgruppe 56-60 Jahre) zu sehen (schiefe Verteilung).

Der Vergleich im Kolmogorow-Smirnow-Test ergibt ein signifikant höheres Alter für die übergewichtigen, d.h. in den höheren Altersgruppen sind signifikant mehr übergewichtige als Normalgewichtige zu finden.

Statistisches Ergebnis:

- Einseitige Fragestellung: $\chi^2_e = 13,0$
 $\chi^2_t = 6,63$ für $p = 0,01$
- Zweiseitige Fragestellung: $D_{\max} = 0,139$
 $D_{\alpha} = 0,126$ für $p = 0,01$

b.



Anzahl der Untergewichtigen: 88

Anzahl der Normalgewichtigen: 282

Die Anzahl der Untergewichtigen fällt mit dem Alter nur leicht ab, der Häufigkeitsgipfel liegt in der Altersgruppe 21-25 Jahre.

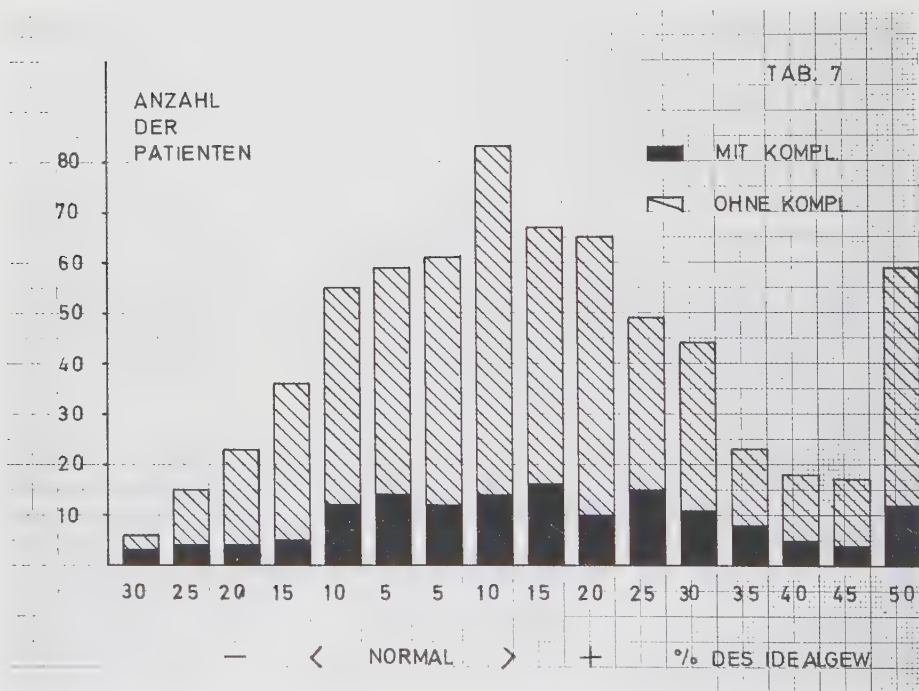
Der Kolmogorow-Smirnow-Test ergibt ein signifikant niedrigeres Alter für die Untergewichtigen, die Verteilung der Werte innerhalb der beiden Stichproben unterscheidet sich nicht wesentlich (zweiseitige Fragestellung).

Das Ergebnis bedeutet nicht, daß sich in den unteren Altersstufen absolut mehr Untergewichtige finden. Es heißt, daß der Anteil an Untergewichtigen, die sich in den unteren Altersklassen befinden, signifikant größer ist als der Anteil an Normalgewichtigen in diesen Altersstufen.

Statistisches Ergebnis:

- Einseitige Fragestellung: $\chi^2_e = 4,46$
 $\chi^2_e = 3,84$ für $p = 0,05$
- Zweiseitige Fragestellung: $D_{\max} = 0,129$
 $D_{\alpha} = 0,166$ für $p = 0,05$

4. Häufigkeiten von Erwachsenen mit und ohne postoperative Komplikationen in den Gewichtsklassen



Patienten ohne Komplikationen: 680

Patienten mit Komplikationen: 149 (Gesamt: 829)

In diesem Diagramm wurden alle Erwachsenen nach postoperativ unkomplizierten und komplizierten Verläufen getrennt und auf Gewichtsklassen von je 5% des Idealgewichts verteilt. Dabei

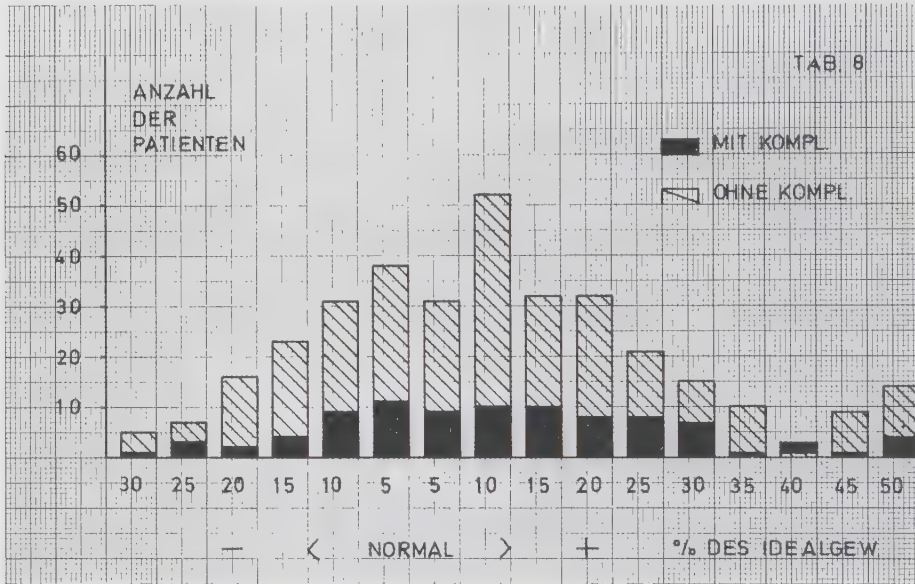
findet sich die bereits beschriebene Abweichung des Häufigkeitsgipfels vom Idealgewicht, hier um 10%. Die Häufigkeiten der Komplikationen folgen etwa den Häufigkeiten der unkomplizierten Fälle in allen Gewichtsgruppen.

Mittels des Kolmogorow-Smirnow-Tests ergeben sich hier keine signifikant häufigeren Komplikationen im Übergewichtigen Bereich.

Statistisches Ergebnis:

- Einseitige Fragestellung: $\chi^2 = 1,76$
 $\chi^2 = 3,84$ für $p = 0,05$
- Zweiseitige Fragestellung: $\mu_{\max} = 0,060$
 $\mu_{\alpha} = 0,123$ für $p = 0,05$

5. Häufigkeiten von Männern ohne postoperative Komplikationen und Männern mit postoperativen Komplikationen in den Gewichtsklassen



Männer ohne komplikationen: 337

Männer mit Komplikationen: 91

Die Gesamtgruppe der Erwachsenen wurde nach Geschlechtern getrennt. Die beiden Gruppen wurden dann wieder in Patienten mit und ohne postoperative Komplikationen aufgeteilt und den jeweiligen Gewichtskategorien zugeordnet. Die Graphik (s.o.) zeigt zunächst die Verteilung der männlichen Erwachsenen.

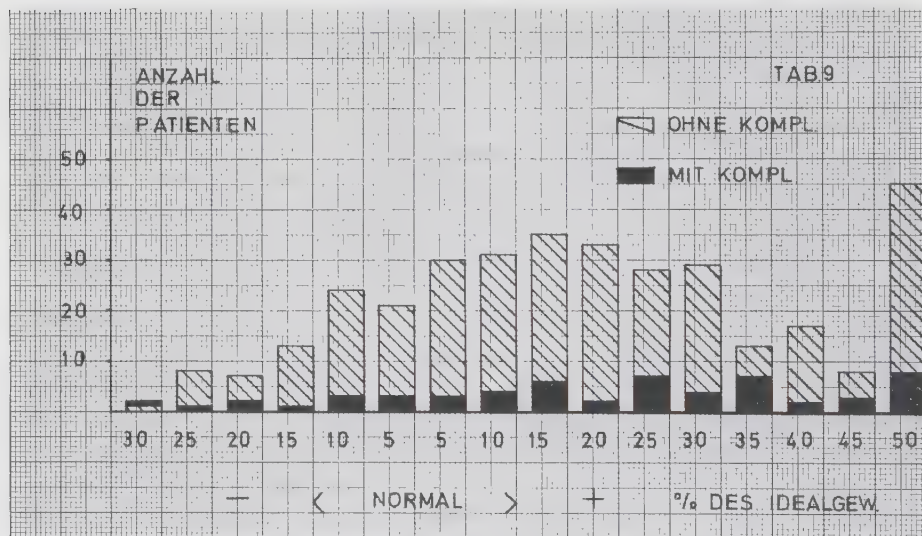
Die Häufigkeiten für Männer mit postoperativen Komplikationen zeigen mit steigenden Übergewicht einen relativ langsameren Abfall als diejenigen für Männer ohne postoperative Komplikationen.

Mit dem Kolmogorow-Smirnow-Test läßt sich jedoch keine signifikant höhere Häufigkeit von Komplikationen im Übergewichtigen Bereich nachweisen.

Statistisches Ergebnis:

- Einseitige Fragestellung: $\chi^2_1 = 1,17$
 $\chi^2_1 = 3,84$ für $p = 0,05$
- Zweiseitige Fragestellung: $D_{m-k} = 0,064$
 $D_\lambda = 0,160$ für $p = 0,05$

6. Häufigkeiten von Frauen ohne postoperative Komplikationen und Frauen mit postoperativen Komplikationen in den Gewichtsklassen



Frauen ohne Komplikationen: 343

Frauen mit Komplikationen: 56

Das Diagramm der Frauen ist insgesamt wesentlich flacher als das der Männer (Tab.7), d.h. die individuellen Werte streuen breit um den Häufigkeitsgipfel, der hier bei 15% Übergewicht liegt. Obwohl die Häufigkeit der komplikationen mit zunehmenden Körpergewicht etwas ansteigt, ergibt der kolmogorow-Smirnow-Test keine signifikant höhere Komplikationsrate im übergewichtigen Bereich. Bei der breiten Streuung der beiden Gruppen erweist sich der leichte Anstieg der komplikationsrate als zu gering für ein signifikantes Ergebnis.

Dieser Zusammenhang wird später noch genauer untersucht.

Das Verhältnis von Frauen zu Männern (Tab.8, bzw. Tab.7) in der Gewichtsklasse " 50% und mehr " ist 3 : 1, das der postoperativen Komplikationen jedoch nur 2 : 1.

Statistisches Ergebnis:

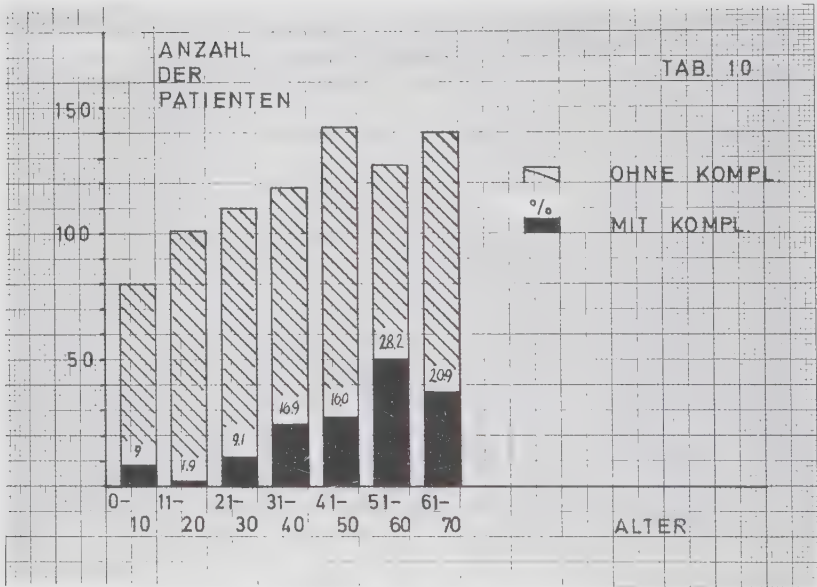
- Einseitige Fragestellung: $\chi^2_e = 3,15$ $\chi^2_c = 3,84$ für $p = 0,05$
 $\chi^2_c = 2,71$ für $p = 0,10$
- Zweiseitige Fragestellung: $D_{max} = 0,126$
 $D_\alpha = 0,193$ für $p = 0,05$

Bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von weniger als 10% (χ^2_c -Wert) könnte man nach dieser Tabelle allerdings eine Tendenz zu häufigeren postoperativen Komplikationen bei übergewichtigen Frauen annehmen.

Ein Vergleich der Häufigkeit postoperativer Komplikationen bei Männern mit jener bei Frauen ergibt eine signifikant höhere Komplikationshäufigkeit für Männer.

- Chi-Quadrat-Test: $\chi^2_e = 6,04$ $\chi^2_c = 6,63$ für $p = 0,01$
 $\chi^2_c = 5,02$ für $p = 0,025$

7. Häufigkeiten der Patienten ohne und mit postoperativen
Komplikationen in Altersgruppen



Patienten ohne Komplikationen: 818

Patienten mit Komplikationen: 159

In diesem Diagramm wurden alle 977 Patienten auf Altersklassen von je 10 Jahren aufgeteilt. Kinder und Jugendliche konnten wieder mit einbezogen werden, da hier das Körpergewicht keine Rolle spielt. Die Häufigkeiten der Komplikationen steigen steil

mit dem Alter an, erreichen ihren Gipfel in der Alterskategorie 51-60 Jahre und fallen dann wieder etwas ab. Die Häufigkeiten der Patienten ohne postoperative Komplikationen zeigen dagegen einen relativ flachen Anstieg mit dem Alter.

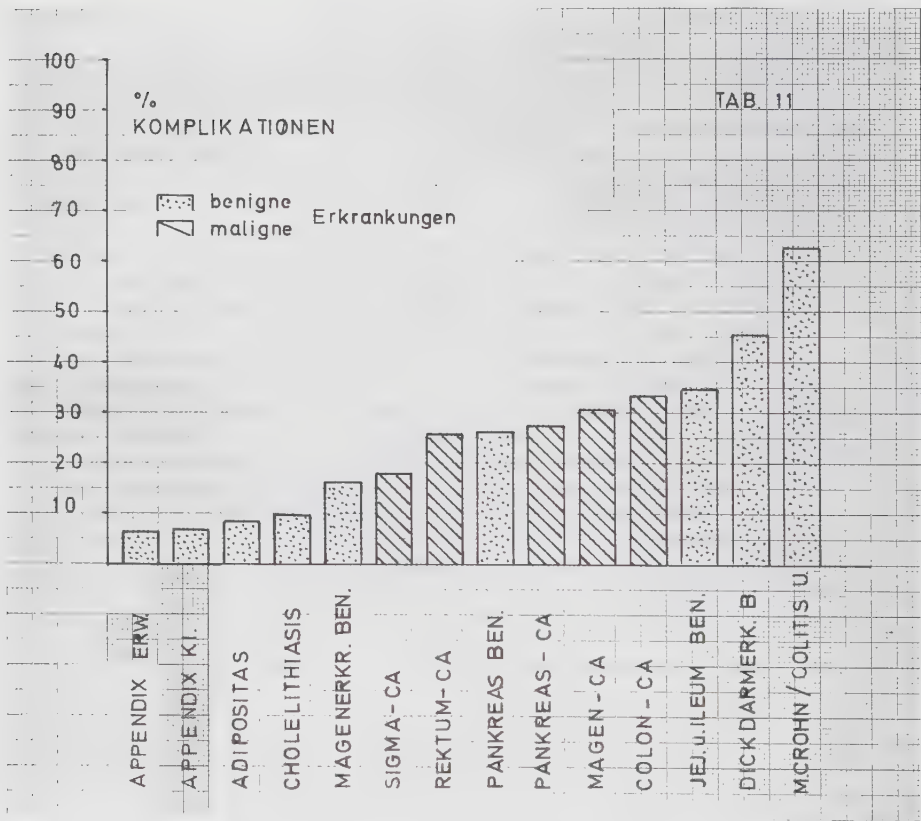
Der Kolmogorow-Smirnow-Test weist hier eine signifikante Abhängigkeit der Komplikationen vom Alter nach.

Die Zahlen über den Säulen geben den prozentuellen Anteil an der Patientenzahl der jeweiligen Alterskategorie an.

Statistisches Ergebnis:

- Einseitige Fragestellung: $\chi^2_r = 26,76$ $\chi^2_e = 6,63$ für $p = 0,01$
- Zweiseitige Fragestellung: $D_{\text{max}} = 0,224$, $D_\alpha = 0,141$ für $p = 0,01$

8. Häufigkeit der Komplikationen in den einzelnen Krankheitsgruppen



Dieses Diagramm zeigt die Häufigkeit von Komplikationen innerhalb der einzelnen Krankheitsgruppen. Auf der linken Seite, unter den Erkrankungen mit niedriger postoperativer Komplikationsrate finden sich vorwiegend benigne Erkrankungen, auf der rechten Seite, mit hoher Komplikationsrate überwiegend maligne

Erkrankungen. Eine Ausnahme bilden die ganz rechts stehenden benignen Darmerkrankungen. Die Patienten mit Morbus Crohn oder Colitis ulcerosa befanden sich präoperativ in erheblich reduziertem Allgemeinzustand. Bei diesen Patienten lag das mittlere Körpergewicht der Fälle mit postoperativen Komplikationen deutlich unter dem der postoperativ unkomplizierten Fälle (Tab.15). Nach Operationen wegen gutartigen Dickdarmerkrankungen stellten sich z.B. wesentlich mehr Komplikationen ein als bei Resektionen wegen eines Sigmakarzinoms.

- Chi-Quadrat-Test: $\chi^2_e = 3,25$

$\chi^2_e = 3,84$ für $p = 0,05$

$\chi^2_e = 2,71$ für $p = 0,10$

Unter den gutartigen Dickdarmerkrankungen fanden sich elf Fälle von Sigmadivertikulitis, von denen wiederum acht postoperativ Komplikationen aufwiesen.

Signifikante Unterschiede in der Komplikationsrate zeigt das Diagramm nur beim Vergleich von weiter auseinanderliegenden Krankheitsgruppen. So besteht z.B. kein signifikanter Unterschied in den Häufigkeiten der postoperativen Komplikationen zwischen cholecystektomierten Patienten und appendektomierten Erwachsenen,

- Chi-Quadrat-Test: $\chi^2_e = 1,01$ $\chi^2_e = 3,84$ für $p = 0,05$

während sich die Gruppen der benignen Magenenerkrankungen und der appendektomierten Erwachsenen in dieser Beziehung signifikant unterscheiden

- $\chi^2_e = 6,48$ $\chi^2_e = 6,63$ für $p = 0,01$.

Magenkarzinom-Patienten hatten postoperativ signifikant mehr Komplikationen als Patienten, die wegen einer benignen Magen- oder Zwölffingerdarmerkrankung operiert worden waren.

- $\chi^2_e = 4,48$ $\chi^2_e = 3,84$ für $p = 0,05$

In der folgenden Tabelle ist die Anzahl der Patienten mit und ohne postoperative Komplikationen innerhalb der einzelnen Krankheitsgruppen nach Geschlechtern getrennt aufgeführt.

Tab.12

Krankheit	männlich		weiblich		Gesamt	
	oK	mK	oK	mK	oK	mK
Appendix (E)	50	5	84	4	134	9
Appendix (K)	66	5	72	5	138	10
Cholelithiasis	47	6	127	13	174	19
Adipositas	8	1	14	1	22	2
Magenkrankungen benigne	119	20	26	8	145	28
Sigma-Ca	10	1	13	4	23	5
Rektum-Ca	27	8	20	8	47	16
Pankreas, benigne	28	11	9	2	37	13
Pankreas-Ca	3	3	5	-	8	3
Magen-Ca	22	13	17	4	39	17
Colon-Ca	8	5	8	3	16	8
Jejunum-/Ileumer- krankung, benigne	5	6	12	3	17	9
Dickdarmerkrankung, benigne	7	7	5	3	12	10
M.Crohn/Colitis ulcerosa	3	5	3	5	6	10
Summe	403	96	415	63	818	159

oK = ohne Komplikationen

mK = mit Komplikationen

E = Erwachsene

K = Kinder

Faßt man alle Operationen maligner Erkrankungen in einer Gruppe zusammen, so weist diese signifikant mehr postoperative Komplikationen auf als die Gruppe der benignen Erkrankungen ($\chi^2 = 17,62$, $\chi^2_c = 10,83$ für $p = 0,001$).

Der Unterschied in den Komplikationshäufigkeiten ist auf demselben Niveau signifikant, wenn der Vergleich ohne Kinder und Jugendliche durchgeführt wird ($\chi^2 = 11,9$).

Auch wenn diese Krankheitsgruppen nochmals nach männlichen und weiblichen Patienten unterteilt werden, zeigt die Gruppe der malignen Erkrankungen postoperativ signifikant mehr Komplikationen.

(Männer: $\chi^2 = 8,58$

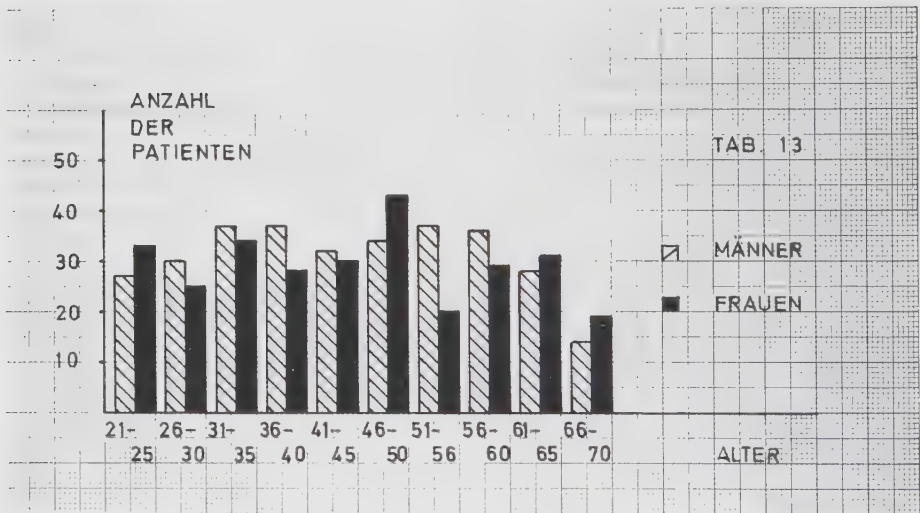
Frauen: $\chi^2 = 5,46$ bei $\chi^2_c = 6,63$ für $p = 0,01$

$\chi^2 = 5,02$ für $p = 0,025$)

Ein weiterer Vergleich zeigt, daß Männer und Frauen gleich häufig an malignen Leiden erkrankten.

- Chi-Quadrat-Test: $\chi^2 = 0,75$, $\chi^2_c = 3,84$ für $p = 0,05$

9. Häufigkeit der benignen Erkrankungen innerhalb von Alterskategorien (a)

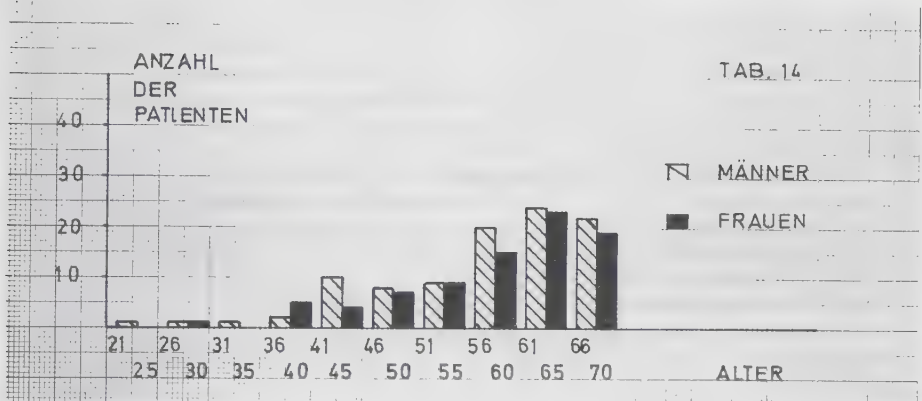


Anzahl der Frauen: 292

Anzahl der Männer: 312

Um das Ergebnis des vorangegangenen Kapitels (Kap.8) besser einschätzen zu können, wurde noch die Verteilung von benignen und malignen Erkrankungen der Stichprobe innerhalb von Altersklassen untersucht. Tab.13 zeigt keinen eindeutigen Häufigkeitsgipfel der benignen Erkrankungen in einer der Altersklassen. In den höheren Altersstufen nimmt die Anzahl der benignen Erkrankungen etwas ab. Anders ist die Situation der malignen Erkrankungen im folgenden Abschnitt.

9. Häufigkeit der malignen Erkrankungen innerhalb von Alterskategorien (b)



Anzahl der Frauen: 83

Anzahl der Männer: 98

Die malignen Erkrankungen haben ihren Häufigkeitsgipfel in der Alterskategorie 61-65 Jahre. Entsprechend dieser "schiefen" Verteilung sind auch die malignen Erkrankungen der Stichprobe in den hohen Altersklassen signifikant häufiger als die benignen Erkrankungen.

Vergleich der Tabellen 13 und 14: Dieses Ergebnis bedeutet nicht - wie bereits erwähnt -, daß das Krankengut in den höheren Altersklassen absolut mehr Patienten mit malignen als mit benignen Erkrankungen aufweist, sondern daß der Anteil an malignen Leiden in den höheren Altersstufen signifikant größer ist als der entsprechende Anteil an benignen Krankheiten im höheren Alter.

Statistisches Ergebnis:

- Einseitige Fragestellung: $\chi^2_e = 101,1$ $\chi^2_e = 10,83$ für $p = 0,001$
- Zweiseitige Fragestellung: $D_{mex} = 0,426$ $D_{ex} = 0,136$ für $p = 0,01$

10. Diagramm der mittleren Körpergewichte der Krankheitsgruppen nach Komplikationen und Nichtkomplikationen aufgeteilt und prozentualer Anteil der Komplikationen an den jeweiligen Gruppen

Tab.15 siehe S.39

Die mittleren Körpergewichte sind als " % des Idealgewichts" aufgetragen. Das Säulendiagramm für den prozentualen Anteil der Komplikationen innerhalb der Krankheitsgruppen entspricht dem Diagramm in Tab.11. In der linken Tabellenhälfte (niedrige Komplikationsraten, vorwiegend benigne Erkrankungen) liegen die mittleren Körpergewichte der Patienten mit postoperativen Komplikationen etwas höher als die mittleren Gewichte der unkomplizierten Fälle. Bei den Krankheitsgruppen in der rechten Tabellenhälfte (hohe Komplikationsraten) decken sich die mittleren Gewichte bzw. die mittleren Körpergewichte der komplizierten Fälle liegen sogar unter denen der unkomplizierten. Auf die Frage nach der Signifikanz der dargestellten Unterschiede wird später noch eingegangen (Kap.12).

TAB. 15

% des Idealgewichts

% Kompl.

Komplicationsrate
der Krankheitsgruppen
(re. Skala)

mittleres Gewicht der
Patienten ohne Kompl.

■ Patienten mit Kompl.

□

▨

▩

▧

▦

▥

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

■

▤

▣

▢

□

11. Vergleich des mittleren Körpergewichts von Männern
(Frauen) ohne postoperative Komplikationen und Männern
(Frauen) mit postoperativen Komplikationen

Auf diese in Kap.5 und Kap.6 behandelten Beziehungen soll hier nochmals näher eingegangen werden. Durch die Untersuchung in Kap.6 wurde ja eine Tendenz zu häufigeren postoperativen Komplikationen bei schwereren Frauen nahegelegt. Anhand der empfindlicheren statistischen Methode des Varianz- und Mittelwertvergleichs werden die entsprechenden Gruppierungen nochmals überprüft. Das Körpergewicht ist hier im "Individualwert" (Idealgewicht : Individualgewicht) ausgedrückt.

In den anschließenden Untersuchungen wurden folgende Abkürzungen verwandt:

- F_e = empirisch ermittelter F-Wert
- F_t = Tabellenwert
- t_e = empirisch ermittelter t-Wert
- t_t = tabellarischer t-Wert
- p = Signifikanzniveau
- N_{ok} = Anzahl der Patienten ohne Komplikationen
- N_{mk} = Anzahl der Patienten mit Komplikationen
- $\bar{x}_{ok}$ = mittlerer Individualwert, ohne Komplikationen
- $\bar{x}_{mk}$ = mittlerer Individualwert, mit Komplikationen
- s^2_{ok} = Streuung der Gruppe, ohne Komplikationen
- s^2_{mk} = Streuung der Gruppe, mit Komplikationen

a. Vergleich des mittleren Körpergewichts der Gruppen Männer ohne komplikationen und Männer mit postoperativen komplikationen

- ohne komplikationen: $n_{ok} = 337$ $\bar{x}_{ok} = 94,3$ $s_{ok}^2 = 271,4$
- mit komplikationen: $n_{mk} = 91$ $\bar{x}_{mk} = 93,6$ $s_{mk}^2 = 248,5$

p	0,05	0,01	
F_t	1,41	1,62	$F_e = 1,09$
t_t	1,65	2,35	$t_e = \underline{0,36}$

Der "mittlere Individualwert" entspricht einem durchschnittlichen Übergewicht von etwa 6% für Männer ohne postoperative komplikationen und etwa 7% für Männer mit komplikationen. Beide Gruppen fallen damit noch in den Bereich des Normalgewichts, der zwischen -10% und +10% des Idealgewichts liegt. Das mittlere Körpergewicht von Männern ohne postoperative komplikationen unterscheidet sich nicht signifikant vom mittleren Körpergewicht der Männer mit postoperativen komplikationen ($t_e < t_t$ für $p = 0,05$).

Auch die Streuung der Körpergewichte der beiden Gruppen unterscheidet sich nicht wesentlich ($F_e < F_t$ für $p = 0,05$). In unserem Zusammenhang entscheidet der F-Wert vor allem darüber, welcher statistische Weg zum Vergleich der mittleren Gewichte eingeschlagen werden muß. Der Vergleich des ermittelten t-Werts (t_e) mit der t-Tabelle gibt dann Auskunft darüber, ob sich die mittleren Körpergewichte der beiden Gruppen signifikant unterscheiden. In den folgenden Untersuchungen wird deshalb vor allem das Ergebnis des t-Tests besprochen (siehe: Statistische Methoden, S,15f).

b. Vergleich der mittleren Körpergewichte der Gruppe Frauen ohne postoperative Komplikationen und der Gruppe Frauen mit Komplikationen

- ohne Komplikationen: $N_{ok} = 343$ $\bar{x}_{ok} = 86,8$ $s'_{ok} = 306,4$
- mit Komplikationen: $N_{mk} = 58$ $\bar{x}_{mk} = 86,1$ $s'_{mk} = 408,8$

p	0,01	0,05	
F_e	1,63	1,36	$F_e = 1,34$
t_e	2,35	1,65	$t_e = \underline{0,275}$

Der "mittlere Individualwert" entspricht hier einem durchschnittlichen Übergewicht von 15,5% bei Frauen ohne postoperative Komplikationen und 16,5% bei Frauen mit Komplikationen. Beide Gruppen liegen damit deutlich im übergewichtigen Bereich. Auch das mittlere Körpergewicht der Frauen mit postoperativen Komplikationen unterscheidet sich nicht signifikant vom mittleren Körpergewicht der Frauen ohne Komplikationen ($t_e < t_e$ für $p = 0,05$).

Die mittels des Kolmogorow-Smirnow-Tests gefundene Tendenz kann nicht bestätigt werden. Damit wurde statistisch der Nachweis erbracht, daß ein genereller Zusammenhang zwischen Übergewicht und Komplikationshäufigkeit nicht behauptet werden kann.

In den beiden vorangehenden Vergleichen wurden jeweils alle Krankheits- und Altersgruppen zusammengeworfen. Der zugrunde liegende Gedanke war, daß sich die Störgrößen durch die zufällige Auswahl der Stichproben aufheben würden. In den anschließenden Vergleichen wird nun die Störgröße "Art der Erkrankung" ausgeschaltet.

12. Vergleich des mittleren Körpergewichts der Gruppen mit postoperativen Komplikationen mit den Gruppen ohne Komplikationen innerhalb der einzelnen Krankheitsgruppen

Die zahlenmäßig größten Krankheitsgruppen (Cholelithiasis, Appendix) wurden nochmals nach Geschlecht unterteilt. Die "mittleren Individualwerte" der jeweiligen Gruppen wurden in die prozentuale Abweichung vom Idealgewicht umgerechnet und in Tab.15 aufgetragen. Im Folgenden wurden nur die statistisch ermittelten Ergebnisse ohne Kommentar niedergeschrieben. Die Besprechung der Ergebnisse schließt sich an diese Aufstellung an.

a. Cholelithiasis/Männer

- ohne Komplikationen: $N_{ok} = 47$ $\bar{x}_{ok} = 94,2$ $s_{ok}^2 = 189,5$
- mit Komplikationen: $N_{mk} = 6$ $\bar{x}_{mk} = 99,7$ $s_{mk}^2 = 118,9$

p	0,01	0,05	
F_t	9,24	4,44	$F_e = 1,59$
t_t	2,39	1,67	$t_e = 0,92$

b. Cholelithiasis/Frauen

- ohne Komplikationen: $N_{ok} = 127$ $\bar{x}_{ok} = 86,5$ $s_{ok}^2 = 273,6$
- mit Komplikationen: $N_{mk} = 12$ $\bar{x}_{mk} = 80,3$ $s_{mk}^2 = 106,9$

p	0,01	0,05	
F_t	3,70	2,45	$F_e = 2,56$
t_t	2,57	1,74	$t_e = 1,86$

c. Lagenerkrankungen-benigne/männer und Frauen

- ohne komplikationen: $N_{ok} = 145$ $\bar{x}_{ok} = 95,0$ $s_{ok}^2 = 181,7$
- mit komplikationen: $N_{mk} = 28$ $\bar{x}_{mk} = 90,6$ $s_{mk}^2 = 182,4$

p	0,01	0,05	0,10	
F_t	1,63	1,54	-	$F_e = 1,00$
t_t	2,33	1,64	1,28	$t_e = \underline{1,57}$

d. Appendix/männer

- ohne komplikationen: $N_{ok} = 50$ $\bar{x}_{ok} = 94,1$ $s_{ok}^2 = 175,6$
- mit komplikationen: $N_{mk} = 5$ $\bar{x}_{mk} = 90,1$ $s_{mk}^2 = 238,8$

p	0,01	0,05	
F_t	3,74	2,56	$F_e = 1,36$
t_t	2,39	1,67	$t_e = \underline{0,62}$

e. Appendix/Frauen

- ohne komplikationen: $N_{ok} = 84$ $\bar{x}_{ok} = 91,1$ $s_{ok}^2 = 165,3$
- mit komplikationen: $N_{mk} = 4$ $\bar{x}_{mk} = 82,9$ $s_{mk}^2 = 630,8$

p	0,01	0,05	
F_t	4,04	2,72	$F_e = 3,82$
t_t	2,39	1,67	$t_e = \underline{1,16}$

f. Appendix/Kinder-weiblich und männlich

- ohne komplikationen: $N_{ok} = 138$ $\bar{x}_{ok} = 108,1$ $s_{ok}^2 = 306,3$
- mit komplikationen: $N_{mk} = 10$ $\bar{x}_{mk} = 107,8$ $s_{mk}^2 = 87,7$

p	0,01	0,05	
F_t	4,41	2,76	$F_e = 3,37$
t_t	2,62	1,76	$t_e = \underline{0,33}$

g. Appendix/Kinder-weiblich

- ohne Komplikationen: $N_{ok} = 72$ $\bar{x}_{ok} = 104,5$ $s_{ok}^2 = 233,0$
- mit Komplikationen: $N_{mk} = 5$ $\bar{x}_{mk} = 107,0$ $s_{mk}^2 = 122,1$

p	0,01	0,05	
F_t	13,60	5,66	$F_e = 1,91$
t_t	2,37	1,66	$t_e = \underline{0,47}$

h. Appendix/Kinder-männlich

- ohne Komplikationen: $N_{ok} = 66$ $\bar{x}_{ok} = 112,9$ $s_{ok}^2 = 398,4$
- mit Komplikationen: $N_{mk} = 5$ $\bar{x}_{mk} = 106,3$ $s_{mk}^2 = 132,9$

p	0,01	0,05	
F_t	13,60	5,66	$F_e = 2,99$
t_t	2,40	1,68	$t_e = \underline{0,72}$

i. Pankreaserkrankungen-benigne

- ohne Komplikationen: $N_{ok} = 37$ $\bar{x}_{ok} = 104,9$ $s_{ok}^2 = 330,9$
- mit Komplikationen: $N_{mk} = 13$ $\bar{x}_{mk} = 95,1$ $s_{mk}^2 = 252,7$

p	0,01	0,05	
F_t	3,61	2,42	$F_e = 1,31$
t_t	2,42	1,68	$t_e = \underline{1,69}$

j. Morbus Crohn und Colitis ulcerosa

- ohne Komplikationen: $N_{ok} = 6$ $\bar{x}_{ok} = 104,7$ $s_{ok}^2 = 559,5$
- mit Komplikationen: $N_{mk} = 10$ $\bar{x}_{mk} = 116,0$ $s_{mk}^2 = 329,3$

p	0,01	0,05	
F_t	6,06	3,48	$F_e = 1,70$
t_t	2,62	1,76	$t_e = \underline{1,00}$

k. Adipositas

- ohne Komplikationen: $N_{ok} = 23$ $\bar{x}_{ok} = 45,9$ $s_{ok}^2 = 27,9$
- mit Komplikationen: $N_{mk} = 2$ $\bar{x}_{mk} = 46,5$ $s_{mk}^2 = 14,1$

p	0,01	0,05	
F_t	248,00	6209,00	$F_e = 1,98$
t_t	1,71	2,49	$t_e = \underline{0,15}$

l. Jejunum- und Ileumerkrankungen-benigne

- ohne Komplikationen: $N_{ok} = 17$ $\bar{x}_{ok} = 96,0$ $s_{ok}^2 = 265,7$
- mit Komplikationen: $N_{mk} = 9$ $\bar{x}_{mk} = 95,4$ $s_{mk}^2 = 272,7$

p	0,01	0,05	
F_t	3,89	2,59	$F_e = 1,02$
t_t	2,49	1,71	$t_e = \underline{0,08}$

m. Dickdarmerkrankungen-benigne

- ohne Komplikationen: $N_{ok} = 12$ $\bar{x}_{ok} = 85,5$ $s_{ok}^2 = 103,6$
- mit Komplikationen: $N_{mk} = 10$ $\bar{x}_{mk} = 85,1$ $s_{mk}^2 = 183,7$

p	0,01	0,05	
F_t	4,63	2,90	$F_e = 1,77$
t_t	2,53	1,73	$t_e = \underline{0,08}$

n. Sigmakarzinom

- ohne Komplikationen: $N_{ok} = 23$ $\bar{x}_{ok} = 82,9$ $s_{ok}^2 = 213,6$
- mit Komplikationen: $N_{mk} = 5$ $\bar{x}_{mk} = 80,1$ $s_{mk}^2 = 69,0$

p	0,01	0,05	
F_t	14,02	5,80	$F_e = 3,10$
t_t	2,48	1,71	$t_e = \underline{0,40}$

o. Rektumkarzinom

- ohne Komplikationen: $N_{ok} = 47$ $\bar{x}_{ok} = 85,2$ $s_{ok}^2 = 180,5$
- mit Komplikationen: $N_{mk} = 16$ $\bar{x}_{mk} = 82,4$ $s_{mk}^2 = 84,5$

p	0,01	0,05	
F_t	3,07	2,18	$F_e = 2,14$
t_t	2,39	1,67	$t_e = \underline{0,76}$

p. Magenkarzinom

- ohne Komplikationen: $N_{ok} = 39$ $\bar{x}_{ok} = 96,2$ $s_{ok}^2 = 293,6$
- mit Komplikationen: $N_{mk} = 17$ $\bar{x}_{mk} = 96,8$ $s_{mk}^2 = 471,0$

p	0,01	0,05	
F_t	2,51	1,92	$F_e = 1,42$
t_t	3,39	1,67	$t_e = \underline{0,11}$

q. Colonkarzinom (Colon sigmoideum)

- ohne Komplikationen: $N_{ok} = 16$ $\bar{x}_{ok} = 90,1$ $s_{ok}^2 = 308,2$
- mit Komplikationen: $N_{mk} = 8$ $\bar{x}_{mk} = 89,2$ $s_{mk}^2 = 124,2$

p	0,01	0,05	
F_t	6,35	3,52	$F_e = 2,48$
t_t	2,51	1,72	$t_e = \underline{0,13}$

r. Pankreaskarzinom

- ohne Komplikationen: $N_{ok} = 8$ $\bar{x}_{ok} = 101,4$ $s_{ok}^2 = 264,1$
- mit Komplikationen: $N_{mk} = 3$ $\bar{x}_{mk} = 105,4$ $s_{mk}^2 = 21,6$

p	0,01	0,05	
F_t	99,34	19,36	$F_e = 12,23$
t_t	2,82	1,83	$t_e = \underline{0,38}$

Nur bei fünf der besprochenen Krankheitsgruppen lag das mittlere Körpergewicht der Fälle mit postoperativen Komplikationen unter dem der Patienten ohne Komplikationen:

Magenkarzinom, Pankreaskarzinom, Morbus Crohn/Colitis ulcerosa, Cholelithiasis/Männer, Appendix/Kinder/weiblich.

Statistisch signifikant war keiner dieser Gewichtsunterschiede. Bei den restlichen zwölf Gruppen - Appendix/Kinder/gesamt ist bereits repräsentiert durch die beiden nach Geschlecht getrennten Untergruppierungen - lag das mittlere Gewicht der Patienten mit postoperativen Komplikationen über dem der Patienten ohne Komplikationen.

Statistisch signifikant waren nur drei dieser Unterschiede im mittleren Körpergewicht und zwar in den Gruppen

Cholelithiasis/Frauen ($p < 0,05$), benigne Magenenerkrankungen ($p \approx 0,05$) und benigne Pankreaserkrankungen ($p = 0,05$).

13. Vergleich des mittleren Gewichts von Männern (Frauen) mit postoperativen Komplikationen mit dem mittleren Gewicht von Männern (Frauen) ohne postoperative Komplikationen innerhalb der Gruppe der malignen, bzw. benignen Erkrankungen

In Kap.8 konnte nachgewiesen werden, daß nach Operationen wegen maligner Leiden signifikant mehr Komplikationen auftraten als nach Operationen wegen benigner Leiden. Hier wird jetzt die als "Störgröße" erkannte Dignität der Erkrankung konstant gehalten.

a. Männer mit malignen Erkrankungen

- ohne Komplikationen: $N_{ok} = 69$ $\bar{x}_{ok} = 93,1$ $s_{ok}^2 = 235,9$
- mit Komplikationen: $N_{mk} = 30$ $\bar{x}_{mk} = 94,7$ $s_{mk}^2 = 205,6$

p	0,01	0,05	
F_t	2,25	1,76	$F_e = 1,15$
t_t	2,37	1,66	$t_e = \underline{0,48}$

b. Männer mit benignen Erkrankungen

- ohne Komplikationen: $N_{ok} = 267$ $\bar{x}_{ok} = 95,0$ $s_{ok}^2 = 280,8$
- mit Komplikationen: $N_{mk} = 61$ $\bar{x}_{mk} = 93,0$ $s_{mk}^2 = 269,1$

p	0,01	0,05	
F_t	1,54	1,39	$F_e = 1,04$
t_t	2,35	1,65	$t_e = \underline{0,84}$

c. Frauen mit malignen Erkrankungen:

- ohne Komplikationen: $N_{ok} = 63$ $\bar{x}_{ok} = 87,2$ $s_{ok}^2 = 269,7$
- mit Komplikationen: $N_{mk} = 19$ $\bar{x}_{mk} = 81,6$ $s_{mk}^2 = 229,0$

p	0,01	0,05	0,10	
F_t	2,60	1,98	-	$F_e = 1,18$
t_t	2,37	1,66	1,29	$t_e = \underline{1,26}$

d. Frauen mit benignen Erkrankungen:

- ohne Komplikationen: $N_{ok} = 280$ $\bar{x}_{ok} = 87,0$ $s_{ok}^2 = 324,1$
- mit Komplikationen: $N_{mk} = 39$ $\bar{x}_{mk} = 86,2$ $s_{mk}^2 = 491,3$

p	0,01	0,05	
F_t	1,65	1,46	$F_e = 1,52$
t_t	2,40	1,68	$t_e = \underline{0,38}$

Es finden sich bei den vorangehenden Vergleichen keine signifikanten Gewichtsunterschiede zwischen den Gruppen mit und jenen ohne postoperative Komplikationen. Die Vermutung, postoperative Komplikationen seien vom Körpergewicht abhängig, kann auch hier nicht bestätigt werden. Lediglich in der Gruppe der Frauen mit malignen Erkrankungen ist die Tendenz zu vermuten, daß übergewichtige Frauen häufiger Komplikationen entwickeln ($p \approx 0,10$).

14. Vergleich des mittleren Körpergewichts von Männern (Frauen) mit malignen Erkrankungen mit dem mittleren Körpergewicht von Männern (Frauen) mit benignen Erkrankungen

Diese Untersuchung soll ergänzend zum vorherigen Kapitel klären, ob das Körpergewicht der Patienten von der Dignität der Leiden abhängig war.

a. Männer mit malignen (m) Erkrankungen ohne postoperative Komplikationen verglichen mit Männern mit benignen (b) Erkrankungen ohne postoperative Komplikationen

- maligne Erkrankungen: $N_m = 69$ $\bar{x}_m = 93,1$ $s_m^2 = 235,9$
- benigne Erkrankungen: $N_b = 267$ $\bar{x}_b = 95,0$ $s_b^2 = 280,8$

p	0,01	0,05	
F_t	1,54	1,35	$F_e = 1,19$
t_t	2,35	1,65	$t_e = \underline{0,85}$

b. Männer mit malignen Erkrankungen und postoperativen Komplikationen verglichen mit Männern mit benignen Erkrankungen und postoperativen Komplikationen

- maligne Erkrankungen: $N_m = 30$ $\bar{x}_m = 94,7$ $s_m^2 = 205,6$
- benigne Erkrankungen: $N_b = 61$ $\bar{x}_b = 93,0$ $s_b^2 = 269,1$

p	0,01	0,05	
F_t	2,25	1,76	$F_e = 1,31$
t_t	2,37	1,66	$t_e = \underline{0,478}$

c. Frauen mit malignen Erkrankungen ohne postoperative Komplikationen verglichen mit Frauen mit benignen Erkrankungen ohne postoperative Komplikationen

- maligne Erkrankungen: $N_m = 63$ $\bar{x}_m = 87,2$ $s_m^2 = 269,7$
- benigne Erkrankungen: $N_b = 280$ $\bar{x}_b = 87,0$ $s_b^2 = 324,1$

p	0,01	0,05	
F_t	1,70	1,45	$F_e = 1,20$
t_t	2,35	1,65	$t_e = \underline{0,08}$

d. Frauen mit malignen Erkrankungen mit postoperativen Komplikationen verglichen mit Frauen mit benignen Erkrankungen und postoperativen Komplikationen

- maligne Erkrankungen: $N_m = 19$ $\bar{x}_m = 81,8$ $s_m^2 = 229,0$
- benigne Erkrankungen: $N_b = 39$ $\bar{x}_b = 88,2$ $s_b^2 = 491,0$

p	0,01	0,05	0,10	
F_t	2,84	2,06	-	$F_e = 2,15$
t_t	2,53	1,73	1,30	$t_e = \underline{1,29}$

Das Ergebnis dieser Vergleiche dürfte überraschen. Das mittlere Körpergewicht von Männern und Frauen mit malignen abdominalen Erkrankungen unterscheidet sich nicht signifikant vom mittleren Körpergewicht der Patienten mit benignen Erkrankungen.

15. Postoperative Todesfälle und Wundheilungsstörungen

Bisher wurde nur innerhalb von Krankheitsgruppen nach Gewichtsunterschieden zwischen Patienten mit und ohne postoperative Komplikationen gesucht. Hier soll nun untersucht werden, ob das Körpergewicht die Ausbildung postoperativer Wundheilungsstörungen beeinflusst oder postoperative Todesfälle mitverursacht. Zu diesem Zweck wurden die beiden Gruppen zunächst nach Geschlecht aufgeteilt und dann mit der jeweiligen Gesamtgruppe ohne Komplikationen (alle Männer, bzw. alle Frauen ohne Komplikationen) in Beziehung gesetzt.

a. Vergleich des mittleren Gewichts der weiblichen postoperativen Todesfälle (E) mit dem mittleren Gewicht in der Gesamtgruppe Frauen ohne postoperative Komplikationen

- gesamt/ohne Komplikationen: $N_{OK} = 343$ $\bar{x}_{OK} = 86,8$ $s_{OK}^2 = 306,00$
- postoperativer Exitus : $N_E = 11$ $\bar{x}_E = 83,7$ $s_E^2 = 432,13$

p	0,01	0,05	
F_t	3,91	2,54	$F_E = 1,41$
t_t	2,33	1,65	$t_E = 0,57$

b. Vergleich des mittleren Gewichts der männlichen postoperativen Todesfälle mit dem mittleren Gewicht der Gesamtgruppe Männer ohne postoperative Komplikationen

- gesamt/ohne Komplikationen: $N_{ok} = 337$ $\bar{x}_{ok} = 94,3$ $s_{ok}^2 = 271,3$
 - postoperativer Exitus : $N_E = 13$ $\bar{x}_E = 102,2$ $s_E^2 = 246,0$

p	0,01	0,05	
F_t	3,36	2,30	$F_E = 1,10$
t_t	2,33	1,65	$t_E = 1,69$

Das mittlere Körpergewicht der postoperativ verstorbenen Frauen war nicht signifikant verschieden von dem der Frauen ohne Komplikationen. Übergewicht konnte hier also nicht am Auftreten eines postoperativen Todesfalles mitverantwortlich gemacht werden.

Die postoperativ verstorbenen Männer waren im Durchschnitt sogar signifikant leichter als die Männer ohne Komplikationen ($p = 0,05$).

Der prozentuale Anteil der Patienten, die postoperativ verstarben, betrug bei Männern 3,0%, bei Frauen 2,7%. Diese beiden Häufigkeiten waren nicht signifikant verschieden.

- Chi-Quadrat-Test: $\chi^2_e = 0,02$, $\chi^2_t = 3,84$ für $p = 0,05$

Um das Ergebnis des vorangehenden Vergleichs verständlich zu machen, folgt eine kurze Kasuistik der postoperativen Todesfälle, die sich im wesentlichen auf Sektionsprotokolle stützt. Bei jedem Fall ist die Krankenblattnummer, das Körpergewicht des Patienten in % des Idealgewichts und das Alter des Patienten angegeben.

- Postoperative Todesfälle bei Frauen

140951 / +63% / 65

Gastrektomie wegen Cardiakarzinoms. Subphrenischer Abszeß mit Durchwanderungspleuritis und Perikarditis. Toxisches Herz-kreislaufversagen.

142719 / -28% / 31

Proktokolektomie wegen Morbus Crohn. Präoperativ erheblich reduzierter Allgemeinzustand. Großer perirektaler Abszeß. Postoperativ: Platzbauch. Multipler Bridenileus des Dünndarms. Peritonitis. Toxisches Herz-kreislaufversagen.

143629 / + 56% / 58

Abdomino-sakrale Rektumamputation wegen Rektumkarzinoms. Postoperativ: Bauchdeckenphlegmone mit nekrotischem Zerfall. Phlegmone der sakralen Höhle. Fibrinös-eitrige Peritonitis. Toxisches Herz-kreislaufversagen.

146478 / +21% / 64

Billroth-II-Resektion wegen blutenden Magengeschwürs. Postoperativ: hypovolämischer Schock. Herzstillstand.

148455 / +26% / 68

Sigmaresektion wegen metastasierenden Sigmakarzinoms. Die Patientin erholte sich von dem Eingriff nicht mehr.

149334 / ± 0% / 57

Gastrektomie wegen Magenkarzinoms. Postoperativ: Pleuraempyem. Gastrointestinale Blutungen. Toxisches Nierenversagen. Toxisches Herz-kreislaufversagen.

149359 / +31% / 52

Billroth-II-Resektion wegen Duodenalgeschwürs. Postoperativ: Duodenalstumpfsuffizienz (Naht im Ulcus-Bereich). Subphrenische Abszesse. Eitrig-fibrinöse Peritonitis. Flächenhafte Blutungen aus dem Restmagen (hämorrhagische Diathese). Toxisches Herz-kreislaufversagen.

152105 / +24% / 59

Colektomie wegen Colonkarzinoms. Präoperativ: schlechter Allgemeinzustand (Zustand nach Laparotomie, Lündarmfisteln). Postoperativ: multiple, intestinale Blutungen. Ateminsuffizienz. Toxisches und hypovolamisches Herz-kreislaufversagen.

157243 / +32% / 51

Cholecystektomie und Choledochusrevision wegen Choledocholithiasis. Leberzirrhose. Postoperativ: Relaparotomie wegen abdominaler Blutung. Subphrenischer Abszeß. Peritonitis. Sepsis. Toxisches und hypovolämisches Herz-kreislaufversagen.

160299 / +21% / 65

Cholecystektomie wegen Cholelithiasis. Hochgradige Arteriosklerose. Postoperativ: Myokardinfarkt. Irreversibler, kardialer Schock.

161206 / +30% / 69

Cholecystektomie und Exzision eines Papilloms der Papilla Vateri. Dabei Perforation im Bereich der Papille. Postoperativ: Retroperitonitis. Peritonitis. Irreversibler Schock.

- Postoperative Todesfälle bei Männern

144443 / -40% / 60

Subtotale Magenresektion wegen Magenkarzinoms. Postoperativ: tödlicher Myokardinfarkt.

144454 / -10% / 63

Billroth-II-Resektion wegen Ulcus ventriculi. Relaparotomie wegen Duodenalstumpfinsuffizienz. Anlegen einer Duodeno-Jejunostomie (Y-Anastomose nach Roux). Konglomerattumor im rechten Oberbauch. Peritonitis. Eitrige Myokarditis und Herdnephritis. Toxisches Herz-kreislaufversagen.

145565 / -22% / 29

Hemicolektomie wegen Morbus Crohn. Relaparotomie wegen Rektum-perforation. Anschließend multiple Magen- und Darmperforation. Toxisches Herz-Kreislaufversagen.

145700 / +14% / 67

Palliative Gastrektomie wegen Magenkarzinoms. Postoperativ: pulmonale und kardiale Insuffizienz bei ausgeprägtem Lungenemphysem und Cor pulmonale.

147490 / -10% / 69

Choledochoduodenostomie wegen inoperablen Pankreaskarzinoms. Präoperativ: erheblich reduzierter Allgemeinzustand. Tumorkachexie. Postoperativ: Ateminsuffizienz. Exitus.

151602 / +6% / 65

Ileosigmoidostomie wegen Colonkarzinoms. Postoperativ: fortschreitende Tumorkachexie. Anastomoseninsuffizienz mit peritonitischen Zeichen. Exitus.

153194 / -7% / 67

Zustand nach Ileotransversostomie wegen verwachsenen Darmschlingenkonglomerats nach phlegmonöser Appendicitis und Appendektomie. Dünndarmresektion wegen rezidivierender Fisteln. Erneute Operation eines Platzbauchs und neu aufgetretener Dünndarmfisteln. Postoperativ: zunehmende Anergie. Streßblutungen aus dem Magen. Schlingenabszesse. Toxisches und hypovolämisches Herz-Kreislaufversagen.

154588 / -6% / 62

Cardia-Fundus-Resektion wegen Magenkarzinoms. Milzexstirpation. Postoperativ: fortschreitende Tumorkachexie und allgemeiner Verfall. Exitus.

155251 / +4% / 44

Proktokolektomie wegen Proctocolitis ulcerosa. Postoperativ: multiple Schlingenabszesse. Diffuse, eitrige Peritonitis. Anhaltende Blutungsneigung. Sepsis. Toxisches Lungenödem. Toxisches Herz-Kreislaufversagen.

157221 / +1% / 67

Abdomino-sakrale Rektumamputation wegen Rektumkarzinoms. Kelaparotomie wegen Nachblutung. Wiederholte Kelaparotomie wegen anhaltenden Subileuszuständen (Verwachsungen). Diffuse, eitrige Peritonitis. Toxisches Herz-Kreislaufversagen.

162816 / -2% / 52

Ileotransversostomie wegen stenosierenden Coecalkarzinoms. Nekrotischer, zerfallender Tumor. Postoperativ: subphrenischer Abszeß. Durchwanderungspleuritis. Eitrige Peritonitis. Toxisches Herz-Kreislaufversagen.

163739 / +15% / 59

Rektumresektion wegen Rektumkarzinoms. Postoperativ: Nahtinsuffizienz. Diffuse, eitrige Peritonitis. Koagulopathie mit petechialen Blutungen im Herzbeutel, in Pankreas, Milz und Nieren. Irreversibler, toxischer Schock.

165256 / -2% / 32

Magennachresektion wegen Anastomosenuleus nach Billroth-II-Resektion bei Zollinger-Ellison-Syndrom. Daneben Hemicolektomie wegen Gangrän des Colon-Ascendens. Duodenojejunostomie wegen Gangrän der vorderen Duodenalwand. Postoperativ: multiple Dünndarmfisteln, disseminierte Abszesse in Herz, Lunge und Nieren. Diffuse, eitrige Peritonitis. Toxisches Herz-Kreislaufversagen.

c. Frauen mit Wundheilungsstörungen verglichen mit der Gesamtgruppe Frauen ohne Komplikationen

- ohne Komplikationen: $N_{ok} = 343$ $\bar{x}_{ok} = 86,8$ $s_{ok}^2 = 306,02$
- mit Komplikationen: $N_{mk} = 22$ $\bar{x}_{mk} = 87,9$ $s_{mk}^2 = 470,93$

p	0,01	0,05	
F_t	1,97	1,62	$F_e = 1,54$
t_t	2,51	1,72	$t_e = \underline{0,21}$

Das mittlere Gewicht der Gruppe mit Wundheilungsstörungen lag etwas unter dem der Vergleichsgruppe, signifikant war der Unterschied allerdings nicht.

d. Männer mit Wundheilungsstörungen verglichen mit der Gesamtgruppe Männer ohne Komplikationen

- ohne Komplikationen: $N_{ok} = 337$ $\bar{x}_{ok} = 94,3$ $s_{ok}^2 = 271,3$
- mit Komplikationen: $N_{mk} = 30$ $\bar{x}_{mk} = 86,9$ $s_{mk}^2 = 169,9$

p	0,01	0,05	
F_t	2,00	1,65	$F_e = 1,60$
t_t	2,35	1,65	$t_e = \underline{2,39}$

In diesem Vergleich erwiesen sich die Männer mit Wundheilungsstörungen als signifikant schwerer als die Männer ohne postoperative Komplikationen ($p = 0,01$), ein Zusammenhang zwischen Körpergewicht und Wundheilungsstörungen wird hier also nahegelegt.

Ein signifikanter Unterschied in der Häufigkeit postoperativer Wundheilungsstörungen zwischen Männern und Frauen ließ sich nicht feststellen (siehe kap.15c)

- Chi-Quadrat-Test: $\chi_e^2 = 0,58$, $\chi_t^2 = 3,84$ für $p = 0,05$

Der prozentuale Anteil an postoperativen Wundheilungsstörungen betrug bei Männern 7,5%, bei Frauen 5,8%.

16. Vergleich des mittleren Gewichts von Frauen ohne postoperative Komplikationen mit jenem von Frauen mit Komplikationen innerhalb der Krankheitsgruppe Cholelithiasis und der Altersgruppe 41-50 Jahre

In diesem letzten Vergleich wurde versucht, alle behandelten Störgrößen konstant zu halten. Dabei zeigt sich, daß selbst bei dieser zahlenmäßig größten Krankheitsgruppe der Erwachsenen den 33 unkomplizierten Fällen nur eine sehr kleine Gruppe mit drei Komplikationen gegenübersteht.

- ohne Komplikationen: $n_{ek} = 33$ $\bar{x}_{ek} = 68,3$ $s_{ek}^2 = 225,65$
- mit Komplikationen: $n_{mk} = 3$ $\bar{x}_{mk} = 86,5$ $s_{mk}^2 = 98,55$

p	0,01	0,05	
F_t	99,50	19,50	$F_e = 2,29$
t_t	2,46	1,70	$t_e = \underline{0,198}$

Dieser Vergleich zeigt keinen signifikanten Unterschied in den Gewichtsmittelwerten auf, was bei der sehr kleinen Vergleichsgruppe jedoch nicht erstaunt.

C Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse

1. Die postoperativen Komplikationen sind abhängig vom Alter der Patienten

Diese Hypothese wird in Kap.7 bestätigt. Zu beachten ist allerdings, daß Übergewichtige in höheren Altersgruppen signifikant häufiger auftreten (Kap.3), während die Untergewichtigen in den niedrigen Altersklassen signifikant häufiger sind.

Alter und Körpergewicht können in Bezug auf die Komplikationshäufigkeit nicht als unabhängige Variablen verstanden werden, eine Interpretation ist nur in Zusammenhang mit den anderen Ergebnissen möglich.

Männer und Frauen der Stichprobe waren über die Alterskategorien gleich verteilt (Kap.2).

2. Die postoperativen Komplikationen sind abhängig vom Geschlecht der Patienten

Die Männer der Stichprobe wiesen signifikant mehr postoperative Komplikationen auf als die Frauen (Kap.6).

Das Körpergewicht verhielt sich hier entgegengesetzt: die Frauen waren signifikant schwerer als die Männer!

An den beiden größten Komplikationsgruppen (Wundheilungsstörungen, Exitus) hatten zwar die männlichen Patienten auch den prozentual höheren Anteil, ein signifikanter Unterschied ließ sich jedoch nicht nachweisen. Hier wäre wieder zu berücksichtigen, daß es sich um verhältnismäßig kleine Stichproben handelt und deshalb ein signifikanter Unterschied um so schwieriger bestätigt werden kann. Andererseits können statistisch signifikante Ergebnisse beim Vergleich kleiner Stichproben als sehr zuverlässig betrachtet werden.

3. Die postoperativen komplikationen sind abhängig von der Dignität des operierten Leidens

Patienten mit malignen Erkrankungen hatten postoperativ signifikant mehr komplikationen als Patienten mit benignen Erkrankungen. Während die benignen Erkrankungen ungefähr gleich über die Alterskategorien verteilt waren, haben die malignen Leiden ihren Häufigkeitsgipfel bekanntlich in den höheren Altersgruppen (Kap.9 a,b). Das heißt also: alte Menschen sind signifikant schwerer, haben signifikant mehr maligne Erkrankungen und signifikant mehr postoperative komplikationen als jüngere Menschen.

Es konnte allerdings gezeigt werden, daß die Dignität der Erkrankung und das Körpergewicht voneinander unabhängige Variablen darstellen, denn das mittlere Körpergewicht der Patienten mit malignen Erkrankungen war gleich dem mittleren Körpergewicht der Patienten mit benignen Erkrankungen (Kap.14). Weiterhin war die Dignität des Leidens unabhängig vom Geschlecht des Patienten (Kap.8).

Signifikante Unterschiede in der komplikationsrate bestehen nicht nur zwischen den großen Gruppen der benignen und malignen Leiden, sondern auch zwischen den einzelnen (in Kap.8 behandelten) Krankheitsgruppen.

4. Zur Frage der Abhängigkeit postoperativer komplikationen vom präoperativen Körpergewicht des Patienten

Beim Vergleich der Körpergewichte der Gesamtgruppe "ohne postoperative komplikationen" mit der Gesamtgruppe "mit postoperativen komplikationen" bei Männern, Frauen und Kindern ergab sich kein signifikanter Unterschied (Kap.4,5,6,11 und 12 f,g,h). Übergewichtige Frauen schienen zwar in der Tendenz ($p < 0,10$) zu häufigeren postoperativen komplikationen prädestiniert (Kolmogorow-Smirnow-Test: Kap.5), dieses Ergebnis ließ sich allerdings durch einen Mittelwertsvergleich nicht bestätigen.

Nachdem erkannt wurde, daß die Faktoren Alter, Geschlecht und Art der Erkrankung einen wesentlichen Einfluß auf die Entwicklung postoperativer Komplikationen ausüben, wurde versucht, diese "Störfaktoren" so weit wie möglich konstant zu halten. Dieses Vorgehen wurde allerdings durch das Problem sehr kleiner Stichproben begrenzt.

Ein Einfluß des Körpergewichts auf die postoperativen Komplikationen ergab sich weder innerhalb der Gesamtgruppe "maligne Erkrankungen", noch innerhalb der Gesamtgruppe "benigne Erkrankungen" (Kap.13).

Bei der weiteren Aufschlüsselung in einzelne Krankheitsgruppen fand sich in den Gruppen Cholelithiasis/Frauen, benigne Magen-erkrankungen und benigne Pankreaserkrankungen ein signifikant ($p = 0,05$) höheres Gewicht für die Patienten mit postoperativen Komplikationen . In den restlichen zwölf Gruppen konnte dieser Zusammenhang nicht gefunden werden.

Die mittleren Gewichte der komplizierten Fälle lagen vor allem bei der Gruppe Pankreaskarzinom und morbus Crohn/Colitis ulcerosa deutlich unter denen der unkomplizierten Fälle. Hier lag es wahrscheinlich nur an der Kleinheit der Gruppe, daß sich kein statistisch signifikantes Ergebnis finden ließ.

In einer weiteren Untersuchung wurden die beiden großen Komplikationsgruppen Wundheilungsstörungen und postoperative Todesfälle mit den jeweils gleichgeschlechtlichen Gesamtgruppen "ohne Komplikationen" verglichen (Kap.15 a-d). Dabei ergab sich, daß Männer mit postoperativen Wundheilungsstörungen signifikant schwerer waren als jene ohne Komplikationen ($p = 0,05$), während postoperativ verstorbene Männer signifikant leichter waren als jene der Vergleichsgruppe ohne Komplikationen.

Die Kasuistik der Exitusfälle zeigt, daß selbst Frauen mit malignen Leiden noch erhebliches Übergewicht hatten, während Männer mit malignen Leiden stark unter- bis normalgewichtig waren (Kap.15). Möglicherweise suchen also Männer erst in einem

späteren Stadium der Erkrankung das Krankenhaus auf. Innerhalb der Krankheitsgruppe Cholelithiasis wurde das mittlere Gewicht von Frauen ohne postoperative Komplikationen der Altersgruppe 41-50 Jahre mit dem mittleren Gewicht der entsprechenden Frauengruppe mit Komplikationen verglichen (Kap.16). Ein statistisch signifikanter Unterschied konnte allerdings in dieser kleinen Gruppe nicht gefunden werden.

Besonderes Interesse verdient in dieser Untersuchung natürlich die Gruppe der partiellen Dünndarmausschaltungen bei extremer Adipositas. Bemerkenswerterweise war der prozentuale Anteil an postoperativen Komplikationen bei dieser Gruppe nach den Appendektomien am niedrigsten (Kap.8).

Alle Ergebnisse, in Beziehung gesetzt, wurden nur folgendermaßen interpretiert:

Die Vermutung, Übergewicht stelle einen prädestinierenden Faktor für die Entwicklung postoperativer Komplikationen dar, konnte nicht bestätigt werden. Dagegen wurde der wesentliche Einfluß von Alter, Geschlecht und Art der Erkrankung auf die postoperative Komplikationsrate durch statistisch hoch signifikante Ergebnisse gesichert.

So waren die Patienten mit postoperativen Komplikationen in keinem der Vergleiche innerhalb der großen Gruppen (Männer, Frauen, maligne und benigne Erkrankungen) signifikant schwerer als die Patienten ohne Komplikationen. Auch nach Aufschlüsselung dieser großen Gruppen durch das Konstanthalten von Störfaktoren wiederholte sich dieses Ergebnis in der überwiegenden Zahl der Vergleiche. Die partiellen Dünndarmausschaltungen wegen extremer Adipositas hatten sogar mit 8,3% die zweitniedrigste Komplikationsrate nach den Appendektomien. Während keinerlei Anhalt dafür besteht, daß postoperative Todesfälle vom Übergewicht mitverschuldet werden, konnte allerdings ein Einfluß auf die Wundheilung nicht mit Sicherheit ausgeschlossen, aber auch nicht bestätigt werden.

Abschließend läßt sich sagen, daß die Rolle des Übergewichts für die Ausbildung postoperativer Komplikationen weit überschätzt wird.

D Anhang

Literaturverzeichnis

1. Alexander M.I., Obesity and the Circulation. Med.Conc. Cardiovasc.Dis. 32. 1963. 860
2. Allgöwer M., Allgemeine und spezielle Chirurgie. Springer Verlag. Berlin-Heidelberg-New York. 1971. 60
3. Blohmke M., Übergewicht als Risikofaktor der koronaren Herzkrankheit. Z.Allgemeinmed. 10.6.1972. 791
4. Bunte H., Frühkomplikationen nach Magenresektionen und Gastrektomie. Langenbecks Archiv 329. 1971. 1048
5. Clauss G., Ebner H., Grundlagen der Statistik. Harri Deutsch Verlag. Frankfurt/M. und Zürich. 1972. 184 / 214
6. Drewes J., Über die postoperativen Lungenkomplikationen an der Chirurgischen Universitätsklinik in Bonn während 1928-41. Inauguraldissertation. Bonn. 1944
7. Esser J., Chirurgisch-leitige Komplikationen nach Eingriffen an den Gallenwegen. Langenbecks Archiv 329. 1971. 1066
8. Gierhake F.W., Postoperative Wundheilungsstörungen. Springer Verlag. Berlin-Heidelberg-New York. 1970.
9. Gottstein U., Fettsucht und Kreislauf in: Boecker W., Fettsucht - Gicht. Thieme Verlag. Stuttgart. 1971.
6.Bad Mergentheimer Stoffwechselftagung. 27
- 10.Hamelmann H., Grabigier A., Chirurgische Probleme bei adipösen Kranken. Münchner Med.Wochenschrift 43. 1966. 2137

11. Hartelmann G., Die postoperativen komplikationen.
Thieme Verlag. Stuttgart. 1941
12. Heyden S., Ergebnisse und Konsequenzen der Post-Framingham-Studien. Risikofaktoren für das Herz.
Boehringer-Mannheim GmbH. 1974. 54
13. Kannel W.B., Widmer L.A., Dawber T.R., Gefährdung durch koronare Herzkrankheit. Folgerungen für die Praxis aus zehn Jahren Framingham-Studie. Schweiz.med.Wschr. 95. 1965. 18
14. Keys A., Coronary Disease in Seven Countries.
Circulation 41. Suppl.1. 1970
15. Keys A., Aravanis Ch., Blackburn H., Van Buchem F.S.P., Buzina K., Djordjevic B.S., Fridanza F., Karvonen M.J., Menotti A., Puduh V. and Taylor H.L., Coronary Heart disease: Overweight and Obesity as Risk Faktors.
Ann.lut.med.77. 1972 b. 15
16. Major H., Die postoperativen Lungenerkrankungen und ihre Behandlung. Vorträge aus der praktischen Chirurgie 52. 1958
17. Marks H.H., Influence of Obesity on Morbidity and Mortality.
Bull. of the N.Y.Acad. of med.II. 36. 1960. 301
18. Marks H.H., a.a.O.. 307
19. Metropolitan Life Insurance Company:
Statistical Bulletin 40. 1959
20. Mc Collough C., Atta L.van, Statistik programmiert.
Verlag Julius Beltz. Weinheim-Berlin-Basel. 1970. 106 / 248

21. Mc Intyre J.W.R., Problems for the anaesthetist in the care of the obese patient. Canad.Anaesth.Soc.L. 15. 1968. 317-24
22. Pemberton L.B., Manax W.G., Relationship of Obesity to Post-operative Complications after Cholecystectomy. The American Journal of Surgery. 121. 1971. 87
23. Postlethwait R.W., Johnson W.D., Complications Following Surgery for Duodenal Ulcer in Obese Patients. Arch.Surg. 105. 1972. 438
24. Scherrer M., Liechti D., Adipositas und Lungenfunktion. Schweiz.med.Wschr.100. 1970. 1437
25. Schwalb H., Schimert G., Das Herz bei Fettsucht. Med.Klinik 65. 1970. 1908
26. Schwandt P., Die koronaren Risiken. Sandoz AG Nürnberg. 1975. 12
27. Schwandt P., a.a.O.. 19
28. Society of Actuaries. Build and Blood Pressure Study. Chicago. 1959
29. Streicher H.J., Chirurgische und eitrige Komplikationen nach Eingriffen am Dünn- und Dickdarm. Langenbecks Archiv 329. 1971. 1056
30. Vogt E., Somatogramme Arch.Kinderheilkunde 159. 1959. 141
31. Warner A., Garrett L.P., The obese patient and anesthesia. J.Amer.Med.Ass.205. 1968. 92
32. Willms B., Praktische Hinweise zur Diabetesbehandlung. Farbwerke Hoechst AG. Frankfurt/M.. 5

Modifizierte Idealgewichtstabelle / Männer

-30%	-20%	-10%	Grö	Idea	+10%	+20%	+30%	+40%	+50%
39,5	45,1	50,8	158	56,4	62,0	667,7	673,3	679,0	684,6
39,9	45,6	51,3	159	57,0	62,7	668,4	674,1	679,8	685,5
40,3	46,1	51,8	160	57,6	63,4	669,1	674,8	680,6	686,4
40,7	46,6	52,4	161	58,2	64,0	669,8	675,7	681,5	687,3
41,1	47,0	52,8	162	58,7	64,4	670,4	676,5	682,2	688,1
41,5	47,4	53,3	163	59,2	65,1	671,0	677,0	682,9	688,9
41,9	47,8	53,8	164	59,8	65,8	671,8	677,8	683,7	689,7
42,2	48,2	54,3	165	60,3	66,3	672,4	678,4	684,4	690,5
42,6	48,7	54,8	166	60,9	67,0	673,1	679,2	685,3	691,4
43,1	49,2	55,4	167	61,5	67,7	673,8	680,0	686,1	692,3
43,5	49,8	56,0	168	62,2	68,4	674,6	680,8	687,1	693,3
44,0	50,3	56,6	169	62,9	69,2	675,5	681,8	688,1	694,4
44,6	51,0	57,3	170	63,7	70,1	676,4	682,8	689,2	695,6
45,1	51,5	58,0	171	64,4	70,8	677,3	683,7	690,2	696,6
45,6	52,2	58,7	172	65,2	71,7	678,2	684,8	691,3	697,8
46,2	52,8	59,4	173	66,0	72,6	679,2	685,8	692,4	699,0
46,7	53,4	60,0	174	66,7	73,4	680,0	686,7	693,4	700,1
47,2	54,0	60,7	175	67,4	74,1	680,9	687,6	694,4	701,1
47,7	54,5	61,3	176	68,1	74,9	681,7	688,3	695,3	702,2
48,2	55,1	62,0	177	68,9	75,8	682,7	689,6	696,3	703,4
48,7	55,7	62,6	178	69,9	76,6	683,5	690,4	697,4	704,6
49,3	56,3	63,4	179	70,4	77,4	684,5	691,5	698,6	705,6
49,8	57,0	64,1	180	71,2	78,3	685,4	692,6	699,7	706,8
50,4	57,6	64,8	181	72,0	79,2	686,4	693,6	700,8	708,0
51,0	58,2	65,5	182	72,9	80,1	687,4	694,6	701,9	709,2
51,5	58,9	66,2	183	73,6	81,0	688,3	695,7	703,0	710,4
52,1	59,5	67,0	184	74,4	81,8	689,3	696,7	704,2	711,6
52,6	60,2	67,7	185	75,2	82,7	690,2	697,0	705,3	712,8
53,2	60,8	68,4	186	76,0	83,6	691,2	698,6	706,4	714,0
53,8	61,4	69,1	187	76,8	84,5	692,2	699,0	707,5	715,2
54,3	62,1	69,8	188	77,6	85,4	693,1	700,9	708,6	716,4
55,0	62,8	70,7	189	78,5	86,4	694,2	702,1	709,5	717,3
55,6	63,5	71,5	190	79,4	87,3	695,3	703,2	711,2	718,1
56,2	64,2	72,3	191	80,3	88,3	696,4	704,4	712,4	720,3
56,8	65,0	73,1	192	81,2	89,3	697,4	705,6	713,7	721,0
57,5	65,7	73,9	193	82,1	90,3	698,5	706,7	714,9	723,2
58,1	66,4	74,7	194	83,0	91,3	699,6	707,9	716,2	724,3
58,7	67,1	75,5	195	83,9	92,3	700,7	709,1	717,5	725,9

Modifizierte Idealgewichtstabelle / Frauen

-30%	-20%	-10%	Grö	Idea	+10%	+20%	+30%	+40%	+50%
32,5	37,1	41,8	148	46,4	51,0	55,7	60,3	65,0	69,6
32,8	37,4	42,1	149	46,8	51,5	56,2	60,9	65,5	70,2
33,1	37,6	42,6	150	47,3	52,0	56,8	61,5	66,2	71,0
33,5	38,2	43,0	151	47,8	52,6	57,4	62,1	66,9	71,7
33,8	38,6	43,5	152	48,3	53,1	58,0	62,8	67,6	72,5
34,2	39,1	44,0	153	48,9	53,8	58,7	63,6	68,5	73,4
34,6	39,5	44,5	154	49,4	54,3	59,3	64,2	69,2	74,1
34,9	39,9	44,9	155	49,9	54,9	59,9	64,9	69,9	74,9
35,4	40,4	45,5	156	50,5	55,6	60,6	65,7	70,7	75,8
35,7	40,8	45,9	157	51,0	56,1	61,2	66,3	71,4	76,5
36,1	41,3	46,4	158	51,6	56,8	61,9	67,1	72,2	77,4
36,5	41,7	46,9	159	52,1	57,3	62,5	67,7	72,9	78,2
36,8	42,1	47,3	160	52,6	57,9	63,1	68,4	73,6	78,9
37,2	42,6	47,9	161	53,2	58,5	63,8	69,2	74,5	79,8
37,7	43,1	48,5	162	53,9	59,3	64,7	70,1	75,5	80,9
38,1	43,6	49,0	163	54,4	60,0	65,4	70,9	76,3	81,8
38,6	44,1	49,6	164	55,1	60,6	66,1	71,6	77,1	82,7
39,1	44,6	50,0	165	55,6	61,4	67,0	72,5	78,1	83,7
39,6	45,3	50,9	166	56,6	62,3	67,9	73,6	79,2	84,9
40,2	45,9	51,7	167	57,4	63,1	68,9	74,6	80,5	86,1
40,7	46,5	52,3	168	58,1	63,9	69,7	75,5	81,3	87,2
41,2	47,0	52,9	169	58,8	64,7	70,6	76,4	82,3	88,2
41,7	47,6	53,6	170	59,5	65,5	71,4	77,4	83,3	89,3
42,1	48,2	54,2	171	60,2	66,2	72,2	78,3	84,3	90,3
42,6	48,7	54,8	172	60,9	67,0	73,1	79,2	85,3	91,4
43,2	49,4	55,5	173	61,7	67,9	74,0	80,2	86,4	92,6
43,7	49,9	56,2	174	62,4	68,6	74,9	81,1	87,4	93,6
44,2	50,5	56,8	175	63,1	69,4	75,7	82,0	88,3	94,7
44,7	51,0	57,4	176	63,9	70,2	76,6	82,9	89,3	95,7
45,2	51,6	58,1	177	64,3	71,0	77,4	83,9	90,3	96,8
45,6	52,2	58,7	178	65,2	71,7	78,2	84,8	91,3	97,8
46,1	52,7	59,3	179	65,9	72,3	79,1	85,7	92,3	98,9
46,7	53,4	60,0	180	66,7	73,4	80,0	86,7	93,4	100,1
47,2	53,9	60,7	181	67,4	74,1	80,9	87,6	94,4	101,1
47,7	54,4	61,3	182	68,1	74,9	81,7	88,5	95,3	102,2
48,2	55,0	61,9	183	68,8	75,7	82,6	89,4	96,3	103,2
48,7	55,6	62,6	184	69,5	76,5	83,4	90,4	97,3	104,3
49,1	56,2	63,2	185	70,2	77,2	84,2	91,3	98,3	105,3

Somatogramm von Säuglingen, Klein- und Schulkindern sowie Jugendlichen / Jungen (modifiziert nach E.Vogt)

1 Jahr

Länge/cm	75	76	77	78	79	80
Gewicht/kg	10,2	10,5	10,7	10,9	11,1	11,3

1,5 Jahre

Länge/cm	81	82	83	84	85	86
Gewicht/kg	11,5	11,7	11,9	12,1	12,3	12,5

2 Jahre

Länge/cm	87	88	89	90	91
Gewicht/kg	12,7	12,8	13,1	13,3	13,5

2,5 Jahre

Länge/cm	92	93	94	95
Gewicht/kg	13,7	13,9	14,1	14,3

3 Jahre

Länge/cm	96	97	98	99	100	101	102	103
Gewicht/kg	14,5	14,7	14,9	15,1	15,4	15,7	16,0	16,3

4 Jahre

Länge/cm	104	105	106	107	108	109
Gewicht/kg	16,6	16,9	17,2	17,5	17,8	18,1

5 Jahre

Länge/cm	110	111	112	113	114	115
Gewicht/kg	18,4	18,7	19,0	19,4	19,8	20,2

6 Jahre

Länge/cm	116	117	118	119	120
Gewicht/kg	20,6	21,0	21,4	21,8	22,2

7 Jahre

Länge/cm	121	122	123	124	125
Gewicht/kg	22,7	23,1	23,5	24,0	24,5

8 Jahre

Länge/cm	126	127	128	129	130
Gewicht/kg	25,0	25,4	25,8	26,3	26,8

9 Jahre

Länge/cm	131	132	133	134	135
Gewicht/kg	27,3	27,8	28,3	28,8	29,4

10 Jahre

Länge/cm	136	137	138	139
Gewicht/kg	30,0	30,5	31,1	31,7

11 Jahre

Länge/cm	140	141	142	143
Gewicht/kg	32,3	32,9	33,6	34,3

12 Jahre

Länge/cm	144	145	146	147	148
Gewicht/kg	35,0	35,6	36,2	36,8	37,4

13 Jahre

Länge/cm	149	150	151	152	153
Gewicht/kg	38,0	38,8	39,6	40,4	41,2

14 Jahre

Länge/cm	154	155	156	157	158	159	160
Gewicht/kg	42,0	42,8	43,6	44,4	45,3	46,2	47,1

15 Jahre

Länge/cm	161	162	163	164	165	166	167
Gewicht/kg	48,0	48,9	49,8	50,7	51,8	52,5	53,5

16 Jahre

Länge/cm	168	169	170	171
Gewicht/kg	54,5	55,6	56,7	57,8

17 Jahre

Länge/cm	172	173	174
Gewicht/kg	59,0	61,0	63,0

18 Jahre

175
65,0

19 Jahre

176
66,6

Somatogramme von Säuglingen, Klein- und Schulkindern sowie Jugendlichen / Mädchen (modifiziert nach E.Vogt)

1 Jahr

Länge/cm	74	75	76	77	78	79
Gewicht/kg	9,8	10,1	10,3	10,5	10,7	10,9

1,5 Jahre

Länge/cm	80	81	82	83	84	85
Gewicht/kg	11,1	11,3	11,5	11,7	11,9	12,1

2 Jahre

Länge/cm	86	87	88	89	90
Gewicht/kg	12,3	12,5	12,7	12,9	13,1

2,5 Jahre

Länge/cm	91	92	93	94
Gewicht/kg	13,3	13,5	13,7	13,9

3 Jahre

Länge/cm	95	96	97	98	99	100	101	102
Gewicht/kg	14,1	14,3	14,5	14,7	14,9	15,1	15,3	15,5

4 Jahre

Länge/cm	103	104	105	106	107	108
Gewicht/kg	15,8	16,1	16,4	16,7	17,0	17,3

5 Jahre

Länge/cm	109	110	111	112	113	114
Gewicht/kg	17,6	18,0	18,4	18,8	19,2	19,6

6 Jahre

Länge/cm	115	116	117	118	119
Gewicht/kg	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0

7 Jahre

Länge/cm	120	121	122	123	124
Gewicht/kg	22,5	22,9	23,3	23,7	24,1

8 Jahre

Länge/cm	125	126	127	128	129
Gewicht/kg	24,5	25,0	25,5	26,0	26,5

9 Jahre

Länge/cm	130	131	132	133	134
Gewicht/kg	27,0	27,4	27,8	28,2	28,6

10 Jahre

Länge/cm	135	136	137	138	139
Gewicht/kg	29,0	29,5	30,0	30,5	31,0

11 Jahre

Länge/cm	140	141	142	143	144
Gewicht/kg	31,5	32,2	33,1	33,9	34,7

12 Jahre

Länge/cm	145	146	147	148	149	150
Gewicht/kg	35,5	36,2	36,9	37,6	38,4	39,2

13 Jahre

Länge/cm	151	152	153	154	155
Gewicht/kg	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0

14 Jahre

Länge/cm	156	157	158	159
Gewicht/kg	45,0	46,2	47,3	48,4

15 Jahre

Länge/cm	160	161	162
Gewicht/kg	49,5	50,5	51,5

16 Jahre

Länge/cm	163
Gewicht/kg	52,5

17 Jahre

Länge/cm	164
Gewicht/kg	54,5

18 Jahre

Länge/cm	165
Gewicht/kg	56,0

19 Jahre

Länge/cm	166
Gewicht/kg	57,0

Lebenslauf

Am 5. August 1946 wurde ich als erstes Kind des Gastwirts-
ehepaares Alois und Charlotte (geb. Titze) Galli in
Rothenburg o/T geboren.

Nach dem fünfjährigen Besuch der Volksschule in Nürnberg
wechselte ich in die Martin-Behaim Oberrealschule Nürnberg
über, wo ich im Jahr 1966 das Abitur ablegte.

Von November 1966 bis Juli 1972 studierte ich Medizin an
der Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg.
Am 9. März 1973 legte ich dort die ärztliche Prüfung ab.

Seit September 1973 arbeite ich als Medizinalassistent und
ab September 1974 als Assistenzarzt am Theresienkranken-
haus in Nürnberg.

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogt, 8520 Erlangen, Hauptstr. 109 (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990